

# Proteus

## Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária

Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Design de Produto  
Documento definitivo

**Candidato: Pedro Miguel Gonçalves de Beça Pereira**

Nº 2011\_2015

Júri

**Presidente do Júri**

Doutor João Paulo do Rosário Martins

**Orientador**

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

**Vogal**

Professor Paulo Alexandre Santos Dinis

Novembro 2014

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design de produto, realizada sobre a orientação científica do Professor Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva e coorientação da Professora Doutora Rita Assoreira Almendra.

## Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Faculdade de Arquitetura por ter aceite este projeto de investigação.

Ao orientador, Professor Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva, pela sua dedicada orientação da presente dissertação, pela partilha de informação e conhecimento e pelo interesse demonstrado.

À Professora Doutora Rita Assoreria Almendra, por ter aceite coorientar esta dissertação, pela sua ajuda disponibilizada no início do projeto de investigação e pelos seus variados conselhos.

Ao Professor José Vicente, que acompanhou inicialmente o projeto e contribuiu com várias sugestões. Agradeço também aos Professores José Rui Marcelino e André Castro que acompanharam e apoiaram a criação deste projeto de investigação.

À minha família, especialmente ao meu tio Vasco e à minha irmã Madalena pela disponibilidade, organização e apoio ao longo de todas as fases deste projeto.

À Tânia, pelo apoio e dedicação na fase final de desenvolvimento da dissertação.

Aos meus amigos e colegas de mestrado pela motivação e que apoiaram este projeto com diversas contribuições – especialmente o Alexandre Barreira, André Martins Cardoso, Duarte Fontoura, Francisco Barreto, Pedro Brito e Pedro Varela.

## Epígrafe

*“Design must become an innovative, highly creative, cross-disciplinary tool  
responsive to the true needs of men.”*

In Design for the Real World: Human Ecology and  
Social Change, Victor Papanek



## Resumo

O típico jerrycan<sup>1</sup> utilizado em zonas de catástrofe cumpre a sua função como contentor para transportar água, contudo existem vários aspetos que podem ser significativamente melhorados e otimizados.

A presente investigação enquadra-se na área de design de produto. Pretende-se desenvolver um jerrycan inclusivo e otimizado para a logística humanitária que consiga por um lado responder aos desafios diários das populações carenciadas em zonas com escassos recursos hídricos ou de populações que devido a alguma catástrofe passam por um igual período de escassez. Por outro lado, pretende-se oferecer soluções que permitam aumentar a eficácia e eficiência no panorama da logística humanitária. A prioridade da investigação será deste modo focada em aspectos como logística humanitária, design social, design inclusivo, ergonomia e a sustentabilidade. Com efeito, propõe-se abordar estas diferentes áreas técnicas correlacionadas entre elas que irão proporcionar uma proposta sólida e inovadora. A investigação será complementada com uma proposta de um produto.

## Palavras-chave

Design de produto

Design Social

Jerrycan

Logística humanitária

Design inclusivo

---

<sup>1</sup> Emprega-se o termo em língua inglesa da palavra “jerricã”.

## Abstract

The typical jerrycan used in disaster zones fulfils its function as a container to carry water, however there are several aspects that can be significantly improved and optimised.

This research falls in the area of product design. We intend to develop an inclusive jerrycan optimized for humanitarian logistics that can firstly respond to the daily challenges of deprived populations in areas with scarce water resources or populations that due to some catastrophe undergo an equal period of scarcity. Moreover, we intend to offer solutions that will enhance the affectivity and efficiency on the panorama of humanitarian aid operations. The priority of this research will be focused on aspects such as humanitarian logistics, social design, inclusive design, ergonomics and sustainability. Indeed, it is proposed to address these different technical areas co-related between them that will provide a solid and innovative suggestion. The research will be complemented with the proposal of a product.

## Keywords

Product Design

Social Design

Jerrycan

Humanitarian Logistics

Inclusive Design

# Índice Geral

Agradecimentos.....	II
Epígrafe.....	III
Resumo.....	IV
Palavras-chave.....	IV
Abstract.....	V
Keywords.....	V
Índice Geral.....	VI
Índice de esquemas.....	X
Índice de figuras.....	XI
Índice de tabelas.....	XIII
Lista de acrónimos e abreviaturas.....	XIV
Glossário.....	XVI

<b>Capítulo 1   Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1   Nota introdutória.....	1
1.2   Temática de estudo.....	3
1.3   Título.....	3
1.4   Questões de investigação.....	3
1.5   Hipótese.....	4
1.6   Metodologia.....	4
1.7   Desenho da investigação.....	5
1.8   Objetivos.....	6
1.9   Benefícios.....	7
1.10   Guia da Dissertação.....	8

<b>Capítulo 2   Água.....</b>	<b>10</b>
2.1   Nota introdutória.....	10
2.2   Crescimento da necessidade de recursos.....	11
2.3   O provisionamento de água.....	14
2.4   Doenças transmitidas pela água.....	17

2.5   Sumário.....	21
2.6   Referências bibliográficas.....	21
<b>Capítulo 3   Crises humanitárias.....</b>	<b>22</b>
3.1   Nota introdutória.....	22
3.2   Os diferentes tipos de crises humanitárias.....	23
3.3   Logística humanitária.....	24
3.4   A gestão num cenário de desastre.....	27
3.5   Aplicação do sistema RFID na logística humanitária.....	31
3.6   UN cluster group system.....	33
3.7   Sumário.....	36
3.8   Referências bibliográficas.....	36
<b>Capítulo 4   Design social.....</b>	<b>37</b>
4.1   Nota introdutória.....	37
4.2   Heterogenia de mercados.....	38
4.3   Sustentabilidade.....	43
4.4   Sumário.....	48
4.5   Referencias bibliográficas.....	48
<b>Capítulo 5   Jerrycan.....</b>	<b>48</b>
5.1   Nota introdutória.....	48
5.2   História do jerrycan.....	50
5.3   Ergonomia, antropometria e biomecânica.....	52
5.4   Materiais de fabrico.....	63
5.5   Métodos de produção.....	71
5.5.1   Extrusão por sopro.....	71
5.5.2   Injeção por sopro.....	72
5.5.3   Injeção por sopro com estiramento.....	73
5.6   Sumário.....	74
5.7   Referências bibliográficas .....	74
<b>Capítulo 6   Casos de estudo.....</b>	<b>75</b>
6.1   Nota introdutória.....	71

6.2   Lifesaver Jerrycan.....	76
6.2.1   Contextualização.....	76
6.2.2   Ergonomia.....	77
6.2.3   Materiais.....	78
6.2.4   Design universal.....	78
6.2.5   Análise Swot.....	80
6.3   Jerrycan genérico dobrável.....	81
6.3.1   Contextualização.....	81
6.3.2   Ergonomia.....	81
6.3.3   Materiais.....	82
6.3.4   Design universal.....	82
6.3.5   Análise Swot .....	83
6.4   Scepter Jerrycan.....	84
6.4.1   Contextualização.....	84
6.4.2   Ergonomia.....	85
6.4.3   Materiais.....	87
6.4.4   Design universal.....	87
6.4.5   Análise Swot.....	88
6.5   Conclusões.....	89
<b>Capítulo 7   Proposta de produto.....</b>	<b>90</b>
7.1   Pressupostos do projeto.....	90
7.1.1   Logística humanitária.....	90
7.1.2   Ergonomia.....	90
7.1.3   Design Universal.....	90
7.1.4   Sustentabilidade.....	91
7.2   Proteus.....	92
7.2.1   Logística humanitária.....	95
7.2.2   Ergonomia.....	100
7.2.2.1   Ergonomia aplicada ao transporte.....	100
7.2.2.2   Ergonomia aplicada à utilização.....	105
7.2.3   Design universal.....	109
7.2.3.1   Uso equitativo.....	110
7.2.3.2   Flexibilidade de uso.....	110

7.2.3.3   Uso simples e intuitivo.....	110
7.2.3.4   Informação perceptível.....	110
7.2.3.5   Tolerância ao erro.....	111
7.2.3.6   Baixo esforço físico.....	111
7.2.3.7   Tamanho e espaço para aproximação e uso.....	112
7.2.4   Sustentabilidade.....	113
<b>Capítulo 8   Conclusões.....</b>	<b>114</b>
8.1   Conclusões.....	114
8.2   Fatores críticos de sucesso.....	116
8.3   Disseminação.....	117
8.4   Recomendações futuras e contributo.....	118
<b>Bibliografia.....</b>	<b>119</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>128</b>
A   Desenhos técnicos	
<b>Apêndices.....</b>	<b>141</b>
A   Technical Data For Humanitarian Daily Ration	
B   UN Cluster Approach	

# Índice de esquemas

Esquema 1 - Escassez de água e as suas causas.....	12
Esquema 2 - Fluxo de material NFI.....	35
Esquema 3 - Estratégias para um desenvolvimento sustentável do ciclo de vida de um produto.....	46
Esquema 4 - Hierarquia funcional de estratégias para o ciclo de vida de um produto. ....	47
Esquema 5 - Esquema referente às propriedades e comportamentos do plástico moldado. ....	65
Esquema 6 - Análise SWOT do Lifesafer Jerrycan.....	80
Esquema 7 - Análise SWOT do jerrycan genérico.....	83
Esquema 8 - Análise SWOT do Scepter jerrycan.. ....	88

# Índice de figuras

Figura 1 - Disponibilidade de água a nível mundial per capita (1000 m <sup>3</sup> /ano).....	11
Figura 2 - Habitações com água canalizada e acesso ao sistema de esgotos.....	14
Figura 3 - Classificação dos países conforme o índice de desenvolvimento humano em 2014. ....	16
Figura 4 - As interações entre as doenças transmitidas pela água dentro do meio aquático. ....	17
Figura 5 - Distribuição geográfica das mortes devido a doenças diarreicas.....	20
Figura 6 - O fluxo de logística humanitária.....	27
Figura 7 - Exemplo de uma etiqueta RFID. ....	31
Figura 8 - Os dois sistemas para ligar o leitor RFID com o centro de controle.....	32
Figura 9 - A abordagem <i>Cluster</i> . ....	33
Figura 10 - A estratégia <i>green leap</i> . ....	40
Figura 11 - Incubadora NeoNurture. ....	41
Figura 12 - Jerrycan Alemão datado de 1942.....	50
Figura 13 - O transporte do jerrycan em África. ....	54
Figura 14 - Ilustração de uma criança a transportar um jerrycan. ....	55
Figura 15 - Imagem esquemática da coluna vertebral humana. ....	56
Figura 16 - Compressão e torsão nas vértebras.....	57
Figura 17 - O transporte sobre a cabeça provoca só compressão da coluna.....	57
Figura 18 - Diferentes posições de transporte.....	58
Figura 19 - Comparação da distribuição da tendência de inclinação do quadril conforme a posição.....	59
Figura 20 - Legenda referente à tabela 5.....	60
Figura 21 - Diferentes modos de pegar: Posição de descanso, pega de força e pega de precisão.....	61
Figura 22 - Amplitude máxima da coluna vertebral: inclinação lateral, rotação, flexão e hiperextensão.....	62
Figura 23 - Classes de polímeros. ....	63
Figura 24 - Molde usado para fabricar uma garrafa.....	66
Figura 25 - Ilustração da linha de união.....	67
Figura 26 - Símbolos tipo nos produtos de plástico.....	68
Figura 27 - Comparação detalhada entre Polietileno e Nylon. ....	70
Figura 28 - Extrusão de plástico por sopro.....	71
Figura 29 - Injeção de plástico por sopro.....	72
Figura 30 - Injeção de plástico por sopro com estiramento.....	73
Figura 31 - Lifesaver jerrycan. ....	76
Figura 32 - Diferentes características do jerrycan da lifesaver. ....	77
Figura 33 - Jerrycan genérico dobrável. ....	81
Figura 34 - Jerrycan da Scepter. ....	84
Figura 35 - Jerrycan de 20L da Scepter, disponível em diferentes cores. ....	85
Figura 36 - Detalhe da tampa. ....	86
Figura 37 - Modelo de uma pega e modelo de três pegas.....	86
Figura 38 - Jerrycan Proteus. ....	92
Figura 39 - Diferentes vistas do jerrycan Proteus. ....	93
Figura 40 - Proporção do Proteus em relação a um homem. ....	94
Figura 41 - Proporção do Proteus em relação a uma mulher. ....	94



Figura 42 - Proporção do Proteus em relação a duas crianças.....	94
Figura 43 - Jerrycan proteus com um módulo encaixado. ....	95
Figura 44 - Exemplo de diferentes módulos.....	96
Figura 45 - Exemplo tipo de etiquetas RFID .....	97
Figura 46 - Exemplo de etiquetas RFID aplicadas no jerrycan e no módulo.....	98
Figura 47 - Fita adesiva de segurança aplicada numa caixa. ....	99
Figura 48 - Demonstração dos 2 modos de pegar por 2 pessoas. ....	100
Figura 49 - Demonstração do encaixe entre 2 proteus. ....	101
Figura 50 - Demonstração do transporte do proteus sobre a cabeça. ....	102
Figura 51 - Demonstração do proteus a ser transportado com recurso a força animal..	103
Figura 52 - Demonstração do Proteus a ser transportado por uma mota. ....	103
Figura 53 - Demonstração do Proteus a ser transportado por um jipe. ....	104
Figura 54 - Demonstração da utilização passiva por uma criança.....	105
Figura 55 - Indicação dos 2 pontos de pega. ....	106
Figura 56 - Tampa do Proteus com indicação das 2 aberturas. ....	107
Figura 57 - módulo de emergência. ....	108
Figura 58 - Indicação do volume e do tipo de líquido. ....	111
Figura 59 - Inadaptabilidade dos jerrycans quando transportado por crianças.....	112

## Índice tabelas

Tabela 1 - O impacto das principais doenças nos países em desenvolvimento referente ao ano 2004. ....	19
Tabela 2 - Desastres explicados. ....	24
Tabela 3 - Os quatro tipos de cadeias de abastecimento. ....	26
Tabela 4 – Estimativas antropomórficas da mão (dimensões em mm).....	60

## Lista de acrónimos e abreviaturas

No decorrer do trabalho de investigação, quando é referido pela primeira vez um termo com acrónimo/abreviatura contido na lista apresentada, este estará escrito por extenso seguido do acrónimo/abreviatura entre parêntesis. Deste modo, o termo ao ser referido novamente passará a ser indicado pelo seu acrónimo/abreviatura correspondente.

**BoP** - Base of pyramid

**BPA** - Bisphenol A

**BRICS** - Acrónimo referente à organização composta pelas cinco maiores economias emergentes (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

**CARE** - Cooperative for Assistance and Relief Everywhere

**CSCMP** - Council of Supply Chain Management Professionals

**EBM** - Extrusão por sopro

**FDA** - Food and Drug Administration

**HDPE** - High Density Polyethylene

**HDR** - Humanitarian daily Rations

**IBM** - Injeção por sopro

**ICRC** - International Committee of the Red Cross

**IFRC** - International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

**IOM** - International Organization for Migration

**ISBM** - Injeção por sopro com estiramento

**LDPE** - Low Density Polyethylene

**MIT** - Massachusetts Institute of Technology

**MWC** - Military Water Container

**NFI** - Non-food items

**NGO** - Non-governmental organization

**PE** - Polietileno

**PET** - Politereftalato de etileno

**PP** - polipropilenos

**PVC** - policloreto de vinil

**RFID** - Radio Frequency Identification

**SCM** - Supply chain management

**ToP** - Top of pyramid

**UN** - United Nations

**UNDP** - United Nations Development Programme

**UNHCR** - United Nations High Commissioner for Refugees

**UNICEF** - United Nations Children's Fund

**UV** - Ultravioleta

**WCED** - World Commission on Environment and Development

**WFP** - World Food Programme

**WHO** - World Health Organization

## Glossário

**Bisphenol A (BPA)** - Componente químico usado no fabrico de alguns plásticos. Alguns estudos sobre este componente indiciam possíveis efeitos prejudiciais na saúde humana.

**Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (CARE)** - Uma das maiores agências internacionais de ajuda humanitária. Criada em 1945, oferece desde ajuda humanitária de emergência a projetos internacionais de desenvolvimento humanitário e social.

**Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)** - Fundada em 1963, é uma associação profissional internacional responsável por oferecer e disseminar trabalhos de investigação e conhecimento sobre gestão de cadeias de suprimento.

**Design social** - O design social é entendido como uma ferramenta de inovação e de comunicação, capaz de transformar necessidades e desejos humanos em produtos e sistemas de modo criativo e eficaz, adequados não somente do ponto de vista económico, mas também, sociais, culturais e ecologicamente responsáveis.

**Design universal** - Também mencionado como design inclusivo, refere-se ao desenvolvimento de edifícios, produtos e espaços que estão projetados para serem acessíveis a um maior número de pessoas, independentemente do sexo, idade ou condição física.

**Eco-friendly** - Termo em língua inglesa para referir bens, serviços, leis e políticas que são ecologicamente responsáveis e sustentáveis e que tenham o objectivo de causar o menor dano possível à natureza.

**Food and Drug Administration (FDA)** - Agência federal Norte-Americana do departamento de saúde e serviços humanos é responsável por proteger e promover a saúde pública através de regulação e supervisão de segurança alimentar, suplementos alimentares, medicamentos, cosméticos, equipamentos médicos, materiais biológicos e produtos derivados do sangue humano.

**High Technology** (High-tech) - Alta tecnologia refere-se à tecnologia considerada de ponta onde podemos normalmente encontrar as últimas inovações existentes. Este termo pode-se aplicar a diferentes áreas.

**Humanitarian daily Rations** (HDR) - São rações de comida criadas para serem disponibilizadas em crises humanitárias. Cada ração corresponde à uma dose diária de comida recomendada para um adulto, contendo cerca de 2200 calorias. Apresentam um prazo de validade de 3 anos e os seus componentes são cuidadosamente selecionados para estarem de acordo com a variedade de religiões e grupos étnicos existentes.

**International Committee of the Red Cross** (ICRC) - A ICRC é uma instituição humanitária internacional sediada em Genebra, Suíça. Fundada em 1863, é responsável por ajudar populações vítimas de conflitos humanitários. A ICRC faz parte do movimento internacional da cruz vermelha e do crescente vermelho (IFRC).

**Índice de desenvolvimento humano** - É uma medida comparativa usada para classificar os os países conforme o seu grau de desenvolvimento humano. Ajuda a classificar os países como desenvolvidos, em vias de desenvolvimento e subdesenvolvidos,

**International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies** (IFRC) - Organização de ajuda humanitária internacional, engloba os 189 membros dos respectivos movimentos nacionais. Fundada em 1919, atua nas diferentes fases de desastres humanitários indo ao encontro das necessidades das populações vulneráveis.

**Know-How** - Termo anglófono usado para descrever conhecimento e experiência prática sobre alguma temática.

**Low Technology** (Low-tech) - Baixa tecnologia é o oposto de alta tecnologia. Refere-se à tecnologia simples ou tradicional. Este tipo de tecnologia usa métodos por vezes considerados obsoletos.

**Massachusetts Institute of Technology** (MIT) - É um centro universitário privado de investigação sediado em Cambridge no estado Norte-Americano de Massachusetts.

Fundado em 1861, o MIT é uma das universidades líder a nível mundial em diversas áreas tais como, ciências, engenharia e tecnologia.

**Médecins Sans Frontières (MSF)** - Os médicos sem fronteiras são uma NGO de origem francesa fundada em 1971. A MSF é responsável por prestar ajuda médica em zonas de guerra e em países em desenvolvimento. A MSF desempenha funções como consultora no conselho económico e social das nações unidas.

**Non-food items (NFI)** - Termo usado especialmente em contextos humanitários. Refere-se aos artigos disponibilizados às populações afectadas por alguma catástrofe. Inclui artigos essenciais tais como, cobertores, baldes e recipientes para água, itens de cozinha e sabão.

**Non-governmental organization (NGO)** - Uma organização não governamental é um grupo ou organização de cidadãos voluntários sem fins lucrativos que pode ser organizada a nível local, nacional ou internacional. As NGO podem desempenhar serviços de ajuda humanitária. Podem ter parceria com as diversas agências das nações unidas.

**Packaging** - Termo anglófono utilizado para definir o processo de design envolvido na fabricação de embalagens.

**Radio Frequency Identification (RFID)** - A identificação por radiofrequência consiste no uso sem fios de campos eletromagnéticos para transferir dados para efeitos de identificação automática e controlo de objetos que incluam etiquetas com este tipo de tecnologia.

**United Nations (UN)** - Organização internacional criada após o final da segunda guerra mundial cujo o objectivo é facilitar a cooperação em matéria de direito internacional, segurança internacional, desenvolvimento económico, progresso social, direitos humanos e realização da paz mundial.

**United Nations Development Programme (UNDP)** - O programa das nações unidas para o desenvolvimento é um órgão da UN responsável por promover o

desenvolvimento e eliminar a pobreza no mundo. O UNDP é conhecido por elaborar o índice de desenvolvimento humano.

**United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR)** - O alto comissariado das nações unidas para os refugiados é um órgão da UN responsável por proteger os refugiados e encontrar soluções duradouras para os seus problemas.

**United Nations Children's Fund (UNICEF)** - O fundo das nações unidas para a infância é um órgão da UN que tem como objectivo promover a defesa dos direitos das crianças e ajudar a dar resposta às suas diversas necessidades.

**Radiação ultravioleta** - A radiação UV faz parte luz solar que atinge a Terra. É um tipo de radiação eletromagnética. Este tipo de radiação é prejudicial ao ser humano provocando diversos tipos de lesões na pele. Os materiais plásticos estão também sujeitos à degradação por radiação UV. Para que isso não ocorra são adicionados aditivos que retardam ou eliminam a reação química responsável por essa degradação.

**World Commission on Environment and Development (WCED)** - A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Brundtland Commission, foi criada em 1983 com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável a nível mundial. Dissolvida posteriormente em 1987, foi responsável pela publicação do documento intitulado “Our Common Future”. Neste documento aparece pela primeira vez a definição e o respectivo significado de “desenvolvimento sustentável”.

**World Food Programme (WFP)** - O programa alimentar mundial é um órgão da UN responsável por dar assistência às populações incapazes de produzir ou obter alimentos necessários. Fundada em 1961, é considerada como a maior organização humanitária mundial. Garante anualmente a distribuição de alimentos para 90 milhões de pessoas.

**World Health Organization (WHO)** - A organização mundial de saúde é a agência da UN especializada na saúde pública internacional. Criada em 1948, têm como principal responsabilidade ajudar populações com assistência médica. Promovem também a prevenção de doenças transmissíveis, em especial, sida, malária e tuberculose.





# Capítulo 1 | Introdução

## 1.1 | Nota introdutória

Esta proposta teórico/prática de investigação, inserida no Curso de Mestrado em Design de Produto da FA/UTL, pretende enquadrar e expor, o âmbito, a questão e o processo da investigação a que se propõe vir a desenvolver.

O design objectivamente deve ser interpretado como uma ferramenta para resolver problemas de forma útil e prática. Na sociedade ocidental, o termo design é associado incontornavelmente a um simbolismo de sofisticação e luxo. Estes produtos estão destinados a 10% da população mundial que reside na sua maioria em economias desenvolvidas. Para 90% da população mundial, estes produtos pouco ou nenhum impacto tem no seu dia a dia. De uma população mundial de 6.5 biliões, existe um universo de 5.8 biliões de indivíduos que enfrentam desafios diários que por vezes passam despercebidos ao mundo ocidental. O design de produto pode facilitar esses desafios diários respondendo com produtos simples e inovadores adaptados às diferentes necessidades.

O acesso à água potável é um dos grandes problemas existente nos países periféricos. Os problemas de saúde inerentes à água contaminada são imensos.

Segundo a ONU, estima-se que metade das pessoas residentes em países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento não têm acesso a água potável. 1 Bilião de pessoas adoecem todos os anos devido ao consumo de água contaminada e 12 milhões acabam por morrer sendo que 80% são crianças.

Existe significativa escassez e as populações locais normalmente necessitam de percorrer grandes distâncias para obter água potável. O transporte da água é normalmente efectuado com a utilização de um contentor de plástico e será depois transportado com recurso à força humana ou animal. O aspecto exterior destes jerry cans pouco ou nada se tem alterado ao longo das décadas: um aspecto robusto de linhas rectangulares com a típica pega em cima.

O jerry can a nível técnico e formal é bastante rudimentar. Um jerry can típico cheio de água pesa cerca de 20kg. O transporte normalmente fica a cargo das mulheres e de

crianças que o têm de transportar durante longas distâncias. O design inclusivo desempenha uma função importante no desenvolvimento de um produto que visa ser usado por utilizadores variados.

O desafio de projetar para países subdesenvolvidos passa pela ausência de tecnologia quer na óptica da produção quer da manutenção que permita desenvolver produtos *high-tech*. A produção poderá estar eventualmente centrada num país com acesso a processos de fabrico avançados porém, a manutenção será quase sempre com auxílio a ferramentas rudimentares. A realidade *low-tech* destes países tem de ser tida em conta.

Um dos grandes desafios nas crises humanitárias passa pelo processo de logística. A capacidade de resposta é determinante para o sucesso ou fracasso numa operação de auxílio humanitário. A logística e os seus intervenientes envolvidos passam muitas vezes despercebidos nestes cenários. O desenvolvimento de um produto que tenha em conta o funcionamento e os processos de logística humanitária será de uma grande interesse em aspectos como: planeamento, implementação, controlo de eficiência e gestão de custos.

## 1.2 | Temática de estudo

As principais temáticas de estudo neste projeto de investigação são o design social, design inclusivo e a logística humanitária. Assim como, é importante salientar a ergonomia, antropometria e biomecânica.

## 1.3 | Título

**Proteus** – Desenvolvimento de um jerrykan inclusivo otimizado para logística humanitária.

## 1.4 | Questões de investigação

A utilização do design de produto como ponte entre diferentes áreas de estudo pode resultar no aparecimento de soluções inovadoras e com uma capacidade de resposta adaptável a diferentes cenários. No desenvolvimento do presente jerrykan tenta-se conciliar diversos aspectos de diferentes áreas, surgindo naturalmente algumas questões que esta investigação tentará responder do modo mais adequado possível.

### **Questão de investigação central:**

Q. De que modo pode ser desenvolvido um produto inclusivo low-tech capaz de responder aos diversos desafios inerentes às crises humanitárias?

### **Questões de investigação secundárias:**

Q.S.1 Como pode a inclusão de módulos melhorar e facilitar a distribuição de NFI e HDR dentro das populações afectadas?

## 1.5 | Hipótese

A hipótese neste projeto de investigação é:

É possível desenvolver um jerrycan inclusivo que apresente também características que visam a melhorar os processos de logística humanitária.

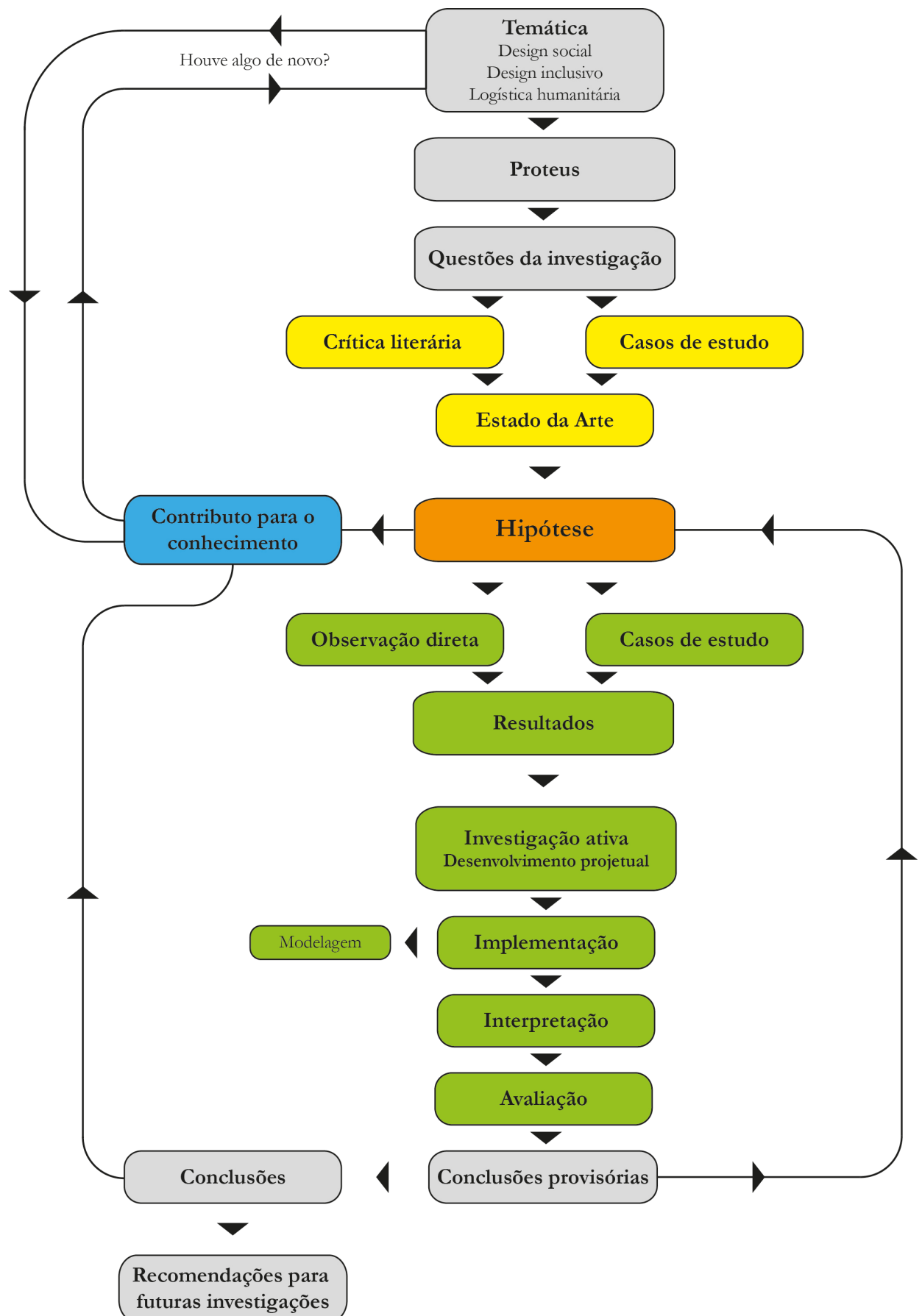
## 1.6 | Metodologia

A metodologia utilizada neste projeto de investigação é mista, de base qualitativa, com uma etapa não intervencionista e outra intervencionista.

A primeira etapa, de base qualitativa e não intervencionista, inclui a crítica literária (sobre as diferentes temáticas de estudo), casos de estudo (análise detalhada de outros jerrycans existentes no mercado). Estas duas abordagens especulativas formam o estado da arte.

A segunda etapa, de base qualitativa e intervencionista, abrange a investigação ativa. O desenvolvimento projetual é a parte central da investigação ativa que visa responder à hipótese apresentada. Esta fase empírica é também apoiada por observação direta e casos de estudo. Após a avaliação, irão ser obtidas as conclusões do projeto e recomendações para futuras investigações.

## 1.7 | Desenho da investigação



## 1.8 | Objetivos

O design hoje em dia influencia e dita tendências de mercado. O design como ferramenta para transpor ideias em projetos que rentabilizam grandes empresas a nível mundial acaba por deixar o real propósito de lado: utilidade prática em resolver problemas da natureza do dia a dia do ser humano.

A sociedade ocidental ou industrializada aceita e absorve o design como um dado adquirido que, por vezes, acaba por ser visto como uma ferramenta estética e não como uma ferramenta prática capaz de solucionar problemas concretos.

Em situações de catástrofe humanitárias, esses problemas são reais. Neste projeto de redesign do jerrykan pretende-se assim não só salientar a importância do design social como também demonstrar e reforçar o aspecto multidisciplinar do design como ferramenta imprescindível para melhorar significativamente o dia a dia de milhões de pessoas. Este projeto proporciona também academicamente uma linha de estudo que permitirá ao investigador conciliar variadíssimas áreas desde processos de fabrico a gestão de logística humanitária.

O objetivo principal desta investigação passará assim pelo desenvolvimento de uma proposta de um jerrykan que solucione a problemática da transportabilidade e da ergonomia e gestão de processos de logística nos atuais jerrykans. Espera-se que os resultados a obter permitam melhorar a qualidade de vida quer das populações em países subdesenvolvidos quer de populações afectadas por alguma catástrofe natural. Espera-se também facilitar o processo de logística inerente a este tipo de operações, demonstrando objectivamente a validade e oportunidade da estratégia multidisciplinar do design no desenvolvimento deste tipo de produto.

## 1.9 | Benefícios

O principal benefício deste projeto de investigação está relacionado com a abordagem conceptual realizada.

Os beneficiários primários do projeto são os milhões de pessoas que todos os dias são obrigados a percorrer longas distâncias para obter um recurso essencial: a água. Este produto espera oferecer soluções que visam a suavizar esta tarefa diária.

Os beneficiários secundários são as diversas NGO e agências humanitárias responsáveis por ajudar diariamente populações em dificuldades. Espera-se proporcionar ferramentas que visam a aumentar a eficácia e eficiência na distribuição de material humanitário.



## 1.10 | Guia da Dissertação

No primeiro capítulo, intitulado de introdução, são apresentadas as diferentes temáticas iniciais, tais como as questões da investigação, a hipótese, a metodologia, o desenho da investigação, os objetivos e benefícios.

O segundo capítulo aborda questões relacionadas com a água. É apresentada uma revisão geral sobre este recurso natural e os principais problemas socioeconómicos dele resultantes. Neste capítulo são também abordados os principais problemas de saúde associados à água nos países em subdesenvolvidos.

No terceiro capítulo é apresentada a temática das crises humanitárias. São passado em revista vários conceitos alusivos a este tema, com principal ênfase nos processos de logística humanitária. São também apresentados os procedimentos de gestão em cenários de crise da UN.

O quarto capítulo trata da temática do design social. São abordadas diferentes questões socioeconómicas com destaque das necessidades dos diferentes mercados e é feita uma breve exposição do funcionamento dos mercados nos países subdesenvolvidos. Neste capítulo podemos encontrar a temática da sustentabilidade, especificadamente, num contexto do design social.

No quinto capítulo faz-se referência ao jerrycan propriamente dito, objeto central deste projeto de investigação. São analisados diferentes critérios técnicos relacionados com o jerrycan tais como, ergonomia, antropometria e biomecânica. Encontramos também uma revisão sobre os diferentes polímeros e processos de fabrico associados ao jerrycan.

O sexto capítulo engloba os casos de estudo. São analisados detalhadamente três tipos diferentes de jerrycan segundo critérios previamente definidos no início do capítulo. São apresentadas conclusões conforme os diferentes critérios analisados.

O sétimo capítulo é apresentado o desenvolvimento do projeto Proteus de acordo com diferentes pressupostos tais como, logística humanitária, ergonomia, design universal e sustentabilidade. Por fim, no oitavo capítulo, são apresentadas as conclusões finais do

projeto assim como os fatores críticos de sucesso, recomendações para futuras investigações e a sua disseminação.

## Capítulo 2 | Água

*"Water promises to be to the 21st century what oil was to the 20th century: the precious commodity that determines the wealth of nations."*<sup>2</sup>

(Barlow and Clarke, 2003, p.185)

### 2.1 | Nota introdutória

O presente capítulo introduz um dos temas fulcrais desta investigação: a água. Na primeira parte do capítulo é realizada uma abordagem detalhada sobre a água como recurso natural e a sua relação com a procura e necessidade do ser humano em explorar este recurso. Na segunda parte é realizada uma abordagem geral sobre o provisionamento adequado de água e a sua relação com os países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento.

Na Terceira parte do capítulo é efetuada uma retrospectiva das diferentes doenças transmitidas pela água.

---

<sup>2</sup> Tradução livre: “A água aparenta vir a ser para o século XXI o que o petróleo foi para século XX: Um bem precioso que determina a riqueza das nações.”

## 2.2 | Crescimento da necessidade de recursos

O aumento previsto da população mundial para 10 bilhões de pessoas em 2050 irá ter um grande impacto na gestão e procura de recursos, destacadamente a água (Patel and Shah, 2009).

Este aumento de população irá verificar-se principalmente nos países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento, onde hoje em dia reside 90% da população mundial (Patel and Shah, 2009). Com o aumento da população, a procura da água irá inevitavelmente aumentar. Procura essa que se reflete não só a nível do consumo humano como também a nível da irrigação agrícola, responsável por grande parte da alimentação desta população em expansão.

Esta procura intensiva de água irá provocar certamente a sua escassez em determinadas regiões do mundo. A escassez de água é normalmente definida e considerada quando a disponibilidade desta numa certa região é inferior a  $1000 \text{ m}^3/\text{pessoa/ano}$  (figura 1). Em certas regiões do mundo passam por escassez severa, onde a disponibilidade de água é inferior a  $500 \text{ m}^3/\text{pessoa/ano}$  (Pereira et al., 2009).

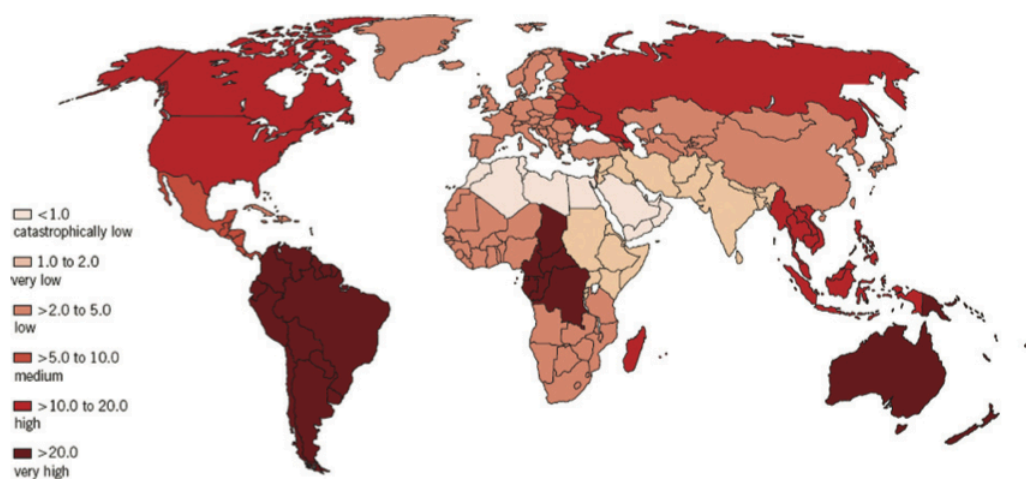
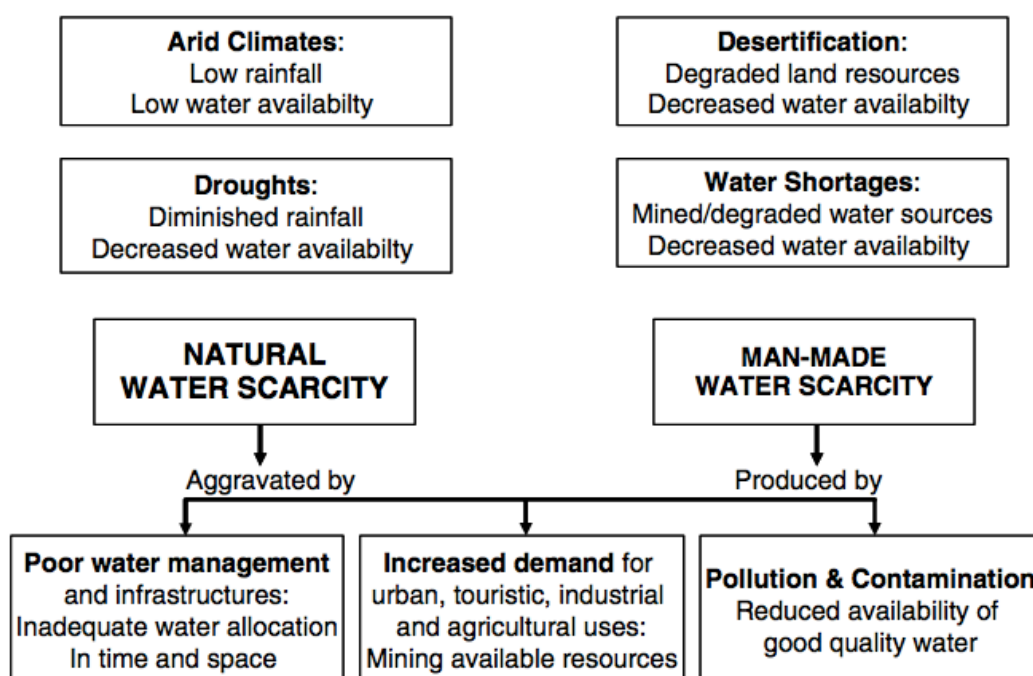


Figura 1 - Disponibilidade de água a nível mundial per capita ( $1000 \text{ m}^3/\text{ano}$ ). Fonte: (Pereira et al., 2009, p.2).

A escassez de água é assim responsável por imensos problemas a nível mundial pois, como atrás foi referido, a água é necessária não só para o consumo humano como para a produção de alimentos. A água em regiões consideradas pobres acaba por não ser suficiente para a produção de alimentos. Outro grande problema destas regiões passa pelo crescimento da população visto que, em muitos casos, o crescimento ultrapassa a capacidade sustentável de uso dos recursos naturais.

O conceito de escassez comporta não só a disponibilidade de água como também a sua qualidade (Pereira et al., 2009). Em muitas regiões existem recursos hídricos contudo, acabam por estar demasiados degradados para serem utilizados.

No esquema 1 podemos observar as principais causas da escassez de água que pode ser de origem natural (efeitos climáticos principalmente) ou provocada pela atividade humana. De referir que a escassez por causas naturais pode ser agravada por influência humana: Poluição; Aumento da população e fraca gestão dos recursos (Pereira et al., 2009).



Esquema 1 - Escassez de água e as suas causas. Fonte:(Pereira et al., 2009, p.8).

A sustentabilidade dos recursos hídricos depende assim da conservação, políticas ambientais e adaptabilidade tecnológica, social e económica no uso dos recursos de modo eficiente.

Por outro lado, o aumento da procura de água exige uma maior capacidade de armazenamento de água nos períodos de abundância para esta ser usada em períodos de seca (Patel and Shah, 2009).

Normalmente, o método usado para o armazenamento de água é feito através da construção de barragens. Porém, as barragens estão sujeitas a alguns factores que podem ser considerados bastante desvantajosos: evaporação, impossibilidade de construção em terrenos planos e eventuais problemas estruturais na barragem.

A alternativa a este armazenamento em barragens será a utilização dos lençóis de água subterrâneos através de recarregamento artificial dos mesmos (Patel and Shah, 2009).

Os sistemas integrados de armazenamento de água são assim de grande importância para a redução da pobreza e sustentabilidade quer ambiental quer económica. Este controlo é fulcral pois água tanto é um eventual veículo de doenças como também é responsável pela prevenção das mesmas.

## 2.3 | O provisionamento de água

No ocidente, o acesso a água canalizada e ao sistema de esgotos está presente na maior parte das residências (figura 2). Todavia algumas regiões do globo, como por exemplo África, esse acesso é escasso devido a vários fatores, tais como, ambientes desestruturados, condições socioeconómicas precárias e pobreza endémica, consequentemente, existe pouco investimento por parte dos governos locais em melhorar as condições gerais de saneamento.

<i>Region</i>	<i>House or yard connection for water (%)</i>	<i>Connected to sewer (%)</i>
<b>Africa</b>	<b>43</b>	<b>18</b>
<b>Asia</b>	<b>77</b>	<b>45</b>
<b>Latin America and the Caribbean</b>	<b>77</b>	<b>35</b>
<b>Oceania</b>	<b>73</b>	<b>15</b>
<b>Europe</b>	<b>96</b>	<b>92</b>
<b>North America</b>	<b>100</b>	<b>96</b>

Figura 2 - Habitações com água canalizada e acesso ao sistema de esgotos. Fonte: (Un-Habitat, 2003, p. 33).

As populações nestas regiões têm de obter água de inúmeras formas visto que, é impossível viver sem acesso a este recurso essencial. O problema primordial não passa pelo acesso à água mas sim, se essa água é potável e própria para o consumo humano, se é suficiente para as suas necessidades, se o acesso é regular (disponível 24h por dia), conveniente (se é canalizada nas suas residências ou perto destas) e se está acessível a um preço compatível com os seus rendimentos (Un-Habitat, 2003). Paralelamente, para o saneamento, também é necessário algum provisionamento de água que possibilite condições de higiene minimamente aceitáveis em períodos de grande escassez.

A questão não é se existe provisão para consumo e saneamento, é mais, se a origem e fornecimento dessa água pode ser considerada como adequada.

Na obra “Water and Sanitation in the World’s Cities”, são referidas algumas questões que podem definir se esse provisionamento de água pode ser considerado como adequado ou não:

- *“Do they have water that can be safely drunk and used in food preparation (especially for infants and young children, who are particularly at risk from diarrhoeal diseases caught from contaminated food or water)?*
- *Do they have enough water for washing, food preparation, laundry and personal hygiene?*
- *Is getting sufficient water very expensive? If it is, this generally means less money for food in low-income households.*
- *Is getting water very laborious and time consuming? Water is very heavy to carry over any distance, and trips to and from water standpipes or kiosks often take up two or more hours a day.*
- *Is there a toilet in the home and a tap for hand-washing? If not, is there a well maintained toilet in easy reach? If this is a public toilet and there is a charge for using it, is it kept clean, can low-income households afford to use it and is it safe for women and children, especially after dark?*
- *Is there provision to remove human wastes and household wastewater?*
- *Are low-income areas protected against floods?”*<sup>3</sup>

(Un-Habitat, 2003, p. 18)

Estes critérios quando relacionados com algumas regiões do globo, demonstram que estas acabam por ter um provisionamento deficiente, especialmente, em economias subdesenvolvidas e em vias de desenvolvimento (figura 3).

---

<sup>3</sup> Tradução livre: “- Se têm acesso água que pode ser seguramente usada para consumo humano e utilizada na preparação de alimentos (especialmente para lactentes e crianças jovens, que estão particularmente expostas ao risco de doenças diarreicas resultantes de alimentos ou água contaminada)?

- Se têm água suficiente para beber, preparar de alimentos, lavar roupa e higiene pessoal?

- Se o fornecimento de água suficiente é muito dispendiosos? Se for, geralmente significa menos dinheiro para a comida em famílias com poucos recursos.

- Se obter a água é muito trabalhoso e demorado? Um contentor com água é muito pesado para se carregar em qualquer distância, por vezes, as viagens aos pontos de acesso de água ocupam duas ou mais horas por dia.

- Se existe um casa de banho em casa e uma torneira para lavar as mãos? Se não, existe alguma casa de banho bem conservada e de fácil acesso? Se é uma casa de banho pública e se há uma taxa para utilizá-la, se é mantida limpa, podem famílias de baixa renda pagar para usá-la e se é seguro para mulheres e crianças, especialmente depois do anoitecer?

- Está prevista a remoção de dejetos humanos e águas residuais domésticas?

- Estas zonas estão protegidas contra inundações?”



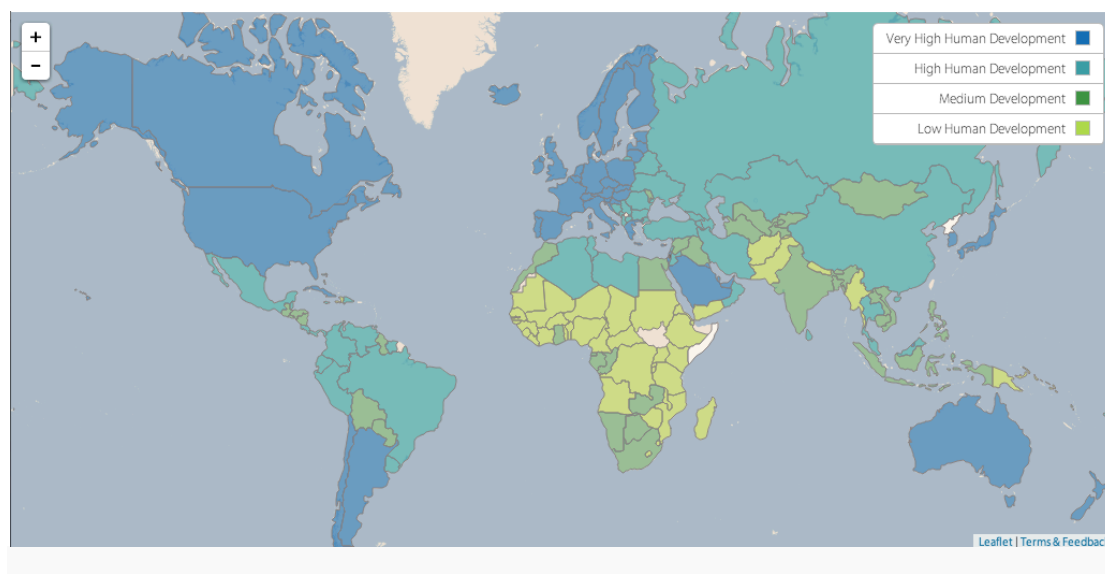


Figura 3 - Classificação dos países conforme o índice de desenvolvimento humano em 2014. Fonte: (<http://hdr.undp.org/en/countries>). Acedido em 4 de Setembro de 2014.

Estas regiões incluem economias que são na sua maioria subdesenvolvidas ou em vias de desenvolvimento. O índice de desenvolvimento humano demonstra estar intrinsecamente relacionado com essas regiões. Nos países em vias de desenvolvimento, nomeadamente nas BRICS existem zonas contrastantes. Por um lado encontramos zonas desenvolvidas e por outro, grandes bolsas de pobreza equivalentes a países subdesenvolvidos.

O provisionamento inadequado de água é responsável por um aumento drástico das doenças transmitidas pela água.

## 2.4 | Doenças transmitidas pela água

As doenças transmitidas pela água continuam a ocorrer em países desenvolvidos e em países com grandes bolsas de pobreza, com maior predominância nos segundos. Este tipo de doenças podem acontecer na forma epidémica e endémica (Cotruvo, 2004).

A transmissão pelos agentes patogénicos característicos acontece através da via fecal-oral e pela ingestão de água contaminada. Os fatores que condicionam a existência deste tipo de doenças podem ter origem humana, animal ou agentes patogénicos microbianos (Cotruvo, 2004). Na figura 4 estão representadas as possíveis origens típicas deste género de doenças.

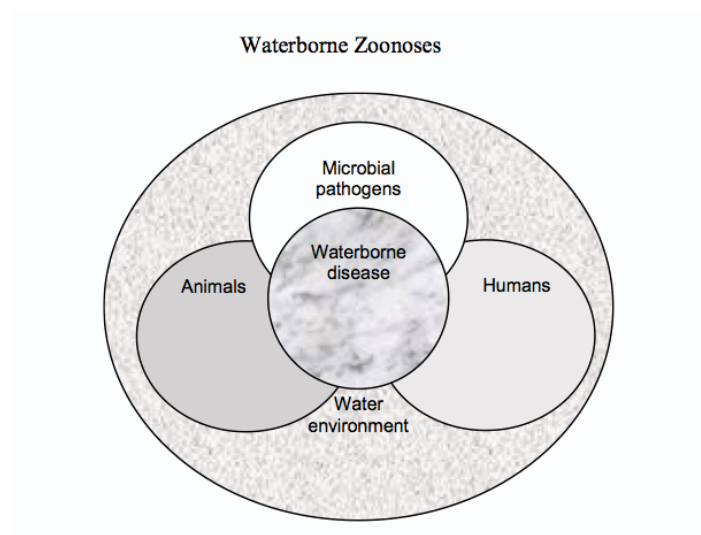


Figura 4 - As interações entre as doenças transmitidas pela água dentro do meio aquático. Fonte: (Cotruvo, 2004, p.4).

Segundo a obra “Coliform Index and Waterborne Disease”, as infeções relacionadas com a água podem ser classificadas em quatro grupos distintos:

*“Waterborne disease: this is where a pathogen is transmitted by ingestion of contaminated water. Cholera and typhoid fever are the classical examples of waterborne disease and this text will, for the most part, be restricted to this form of disease.*

*Water-washed disease: these include faecal-orally spread disease or disease spread from one person to another facilitated by a lack of an adequate supply of water for washing. Many diarrhoeal diseases, as well as diseases of the eyes and skin, are transmitted in this way.*

*Water-based infections: these diseases are caused by pathogenic organisms which spend part of their life cycle in aquatic organisms. These include schistosomes and other trematode parasites which parasitize snails and guinea worms. An example is dracunculosis which is spread through minute aquatic crustaceans.*

*Water-related disease: caused by insect vectors which breed in water, such as mosquitoes which spread malaria and filariasis arthropods which carry viruses such as those causing dengue and yellow fever.”<sup>4</sup>*

(Gleeson and Gray, 1996, p.11)

Dentro destes grupos iremos dar ênfase aos três primeiros, visto que apresentam os principais responsáveis pela contaminação da água para ingestão humana. Este destaque deve-se à temática da investigação que se foca apenas nos agentes patogénicos diretos e não nos indiretos (e.g., malária).

---

<sup>4</sup> Tradução livre: “**Doenças transmitidas pela água** – Acontece quando o agente patogénico é transmitido pela ingestão de água contaminada. A cólera e a febre tifoide são os exemplos clássicos dentro deste grupo; **Doenças relacionadas com água usada** – Este tipo de doenças está diretamente associada à falta de higiene. São doenças transmitidas pela via oral e fecal. As doenças diarreicas, como também infeções de pele e olhos são transmitidas deste modo; **Infeções com origem na água** – Este tipo de infeções são caracterizadas pelos organismos patogénicos que passam parte do seu ciclo de vida no meio aquático. Os parasitas aquáticos são os principais agentes dentro deste grupo; **Doenças associadas à água** – Neste caso destacam-se os mosquitos responsáveis por doenças tais como: malária; dengue e febre amarela. As águas paradas são usadas pelos mosquitos no seu ciclo reprodutivo.”

As doenças diarreicas são um dos grandes responsáveis pelas mortes em países em desenvolvimento. O problema das doenças diarreicas passa pelos inúmeros agentes patogénicos que podem provocar infeções gastrointestinais. As diarreias podem ter origem bacteriana (e.g., *schierichia coli*, *Shigella*, e *Salmonella*) viral (e.g., *retrovirus*) ou protozoária (e.g., *Cryptosporidium*) (Elliott, 2011)

Como podemos verificar na tabela 1, as doenças diarreicas são a segunda maior causa de morte em países em desenvolvimento sendo a principal causa de morte entre as crianças (Semba and Bloem, 2008). Podemos verificar que dos 2.2 milhões de mortes relacionadas com doenças diarreicas, 1.8 milhões aconteceram em países em desenvolvimento.

Tabela 1 - O impacto das principais doenças nos países em desenvolvimento referente ao ano 2004. Fonte: (Elliott, 2011, p.4).

Disease	Global prevalence Millions	Clinical incidence/year Millions	Global deaths (in developing countries) Millions	Global DALY (in developing countries) Millions
Lower resp. inf.	–	429.2	4.2 (2.9)	94.5 (76.9)
Diarrheal disease	–	4620.4	2.2 (1.8)	72.8 (59.2)
HIV/AIDS	31.4	2.8	2.0 (1.5)	58.5 (42.9)
Malaria	–	241.3	0.9 (0.9)	34.0 (32.8)
Tuberculosis	13.9	7.8	1.5 (0.9)	34.2 (22.4)
Dengue	50	9.0	0.019	0.7

Na figura 3 verificamos a distribuição das mortes devido a doenças diarreicas e que a maior predominância acontece em África e na Índia.

Este tipo de doença, na maior parte dos casos, está relacionado diretamente e indiretamente com o consumo de água contaminada aliado a uma má nutrição. Os outros fatores de risco associados a doenças diarreicas acabam por ser predominantes em países em desenvolvimento. São eles a falta de saneamento, o baixo nível socioeconómico, a contaminação fecal nas mãos e a má nutrição (Elliott, 2011).

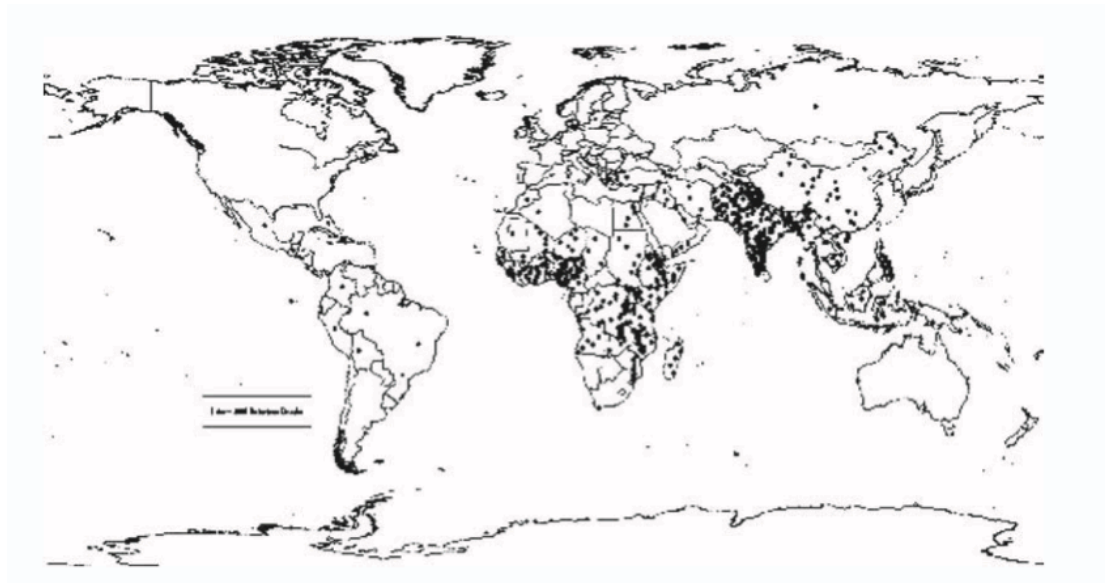


Figura 5 - Distribuição geográfica das mortes devido a doenças diarreicas. Fonte: (Semba and Bloem, 2008, p.141).

As infecções parasitárias associadas ao consumo de água contaminada acontecem quando esta contém ovos do parasita. A infecção parasitária infecciosas mais comum é conhecida por dracunculose (Infecção pelo verme da Guiné). Esta infecção é provocada pela ingestão de água estagnada e contaminada pelas larvas deste verme e caracteriza-se pelo aparecimento de edemas e úlceras na pele provocados por movimentos subcutâneos das larvas adultas (World Health Organization, n.d.).

## 2.5 | Sumário

Ao longo do capítulo foram abordadas as principais causas da escassez de água e as zonas mais afetadas a nível global. Podemos encontrar a correlação do índice de desenvolvimento humano com o provisionamento adequado de água potável. Foram também revistas as principais doenças transmitidas pela água e correlação existente com as zonas onde existe carência de água.

## 2.6 | Referências bibliográficas

Cotruvo, (2004). Waterborne Zoonoses (pp.1-17). IWA Publishing.

Elliott, R.L., (2011). Third World Diseases (pp.1-46). Springer.

Gleeson, C., Gray, N., (1996). The Coliform Index and Waterborne Disease: Problems of microbial drinking water assessment (pp.1-36) CRC Press.

Patel, A.S., Shah, D.L., (2009). Water Management: Conservation, Harvesting and Artificial Recharge (pp.1-12). New Delhi: New Age International Pvt Ltd Publishers.

Pereira, L.S., Cordery, I., Iacovides, I., (2009). Coping with Water Scarcity: Addressing the Challenges (pp.77-97). Springer.

Semba, R.D., Bloem, M.W., (2008). Nutrition and Health in Developing Countries (pp.87-103), 2nd ed. Humana Press.

Un-Habitat, (2003). Water and Sanitation in the World's Cities: Local Action for Global Goals (pp.25-29) London ; Sterling, VA: Routledge

World Health Organization, n.d. WHO | Dracunculiasis. WHO. URL <<http://www.who.int/topics/dracunculiasis/en/>> (Acedido em 2 de Abril de 2014).

## Capítulo 3 | Crises humanitárias

*“Disasters come to test the reactivity of our systems, especially the capacity of different actors to work together. They demand solutions that include governments, military, civil society, and humanitarian organizations. Under normal circumstance these actors have little incentive to work together for an extended period of time. Yet, when a disaster strikes, they are suddenly faced with the pressure to combine all their capacity and capability to relieve human suffering.”*<sup>5</sup>

(Tomasini and Van Wassenhove, 2009, p.549)

### 3.1 | Nota introdutória

Este capítulo 3 está dividido em quatro partes. Na primeira parte é realizada uma abordagem geral sobre as crises humanitárias e as suas diferentes origens, na segunda parte é abordada a logística humanitária onde se evidenciam os diferentes atores e as várias fases da logística humanitária. A terceira parte alude ao estudo da gestão em cenários de desastre e, na quarta parte, por último é analisado o sistema de organização das nações unidas conhecido como “*Cluster group system*”.

---

<sup>5</sup> Tradução livre: “Desastres vêm para testar a reatividade dos nossos sistemas, especialmente a capacidade dos diferentes atores para trabalharem em conjunto. Os desastres exigem soluções que incluem governos, militares, sociedade civil e organizações humanitárias. Sob circunstâncias normais, esses atores têm pouco incentivos para trabalhar juntos por um longo período de tempo. No entanto, quando ocorre uma catástrofe, eles são subitamente confrontados com a pressão de combinar toda a sua capacidade e habilidade para aliviar o sofrimento humano.”

### 3.2 | Os diferentes tipos de crises humanitárias

Um dos cenários onde a disponibilidade, ou não, de água pode assumir contornos catastróficos verifica-se nas crises humanitárias. Embora qualquer região mundial possa estar sujeita a uma crise humanitária, haverá certamente regiões onde o risco é mais elevado. O risco está diretamente relacionado com a probabilidade de um sistema particular ou população estar sujeita a desastres. Podemos afirmar que o risco será sempre mais elevado em países pobres do que em países desenvolvidos. Antes de compreender os desastres e a sua relação com as crises humanitárias, convém esclarecer a definição de crise humanitária. Uma das definições normalmente aceite é nos dada pela *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*:

*“A humanitarian crisis in a country, region or society where there is total or considerable breakdown of authority resulting from internal or external conflict and which requires an international response that goes beyond the mandate or capacity of any single agency and/or the ongoing UN country program”* <sup>6</sup>

(Semba and Bloem, 2008, p. 677)

Uma crise humanitária tem origem em fatores internos ou externos, e podem também ser interpretados como desastres. O termo desastre refere-se a *“disruption that physically affects a system as a whole and threatens its priorities and goals”* <sup>7</sup> (Van Wassenhove 2006 p. 476). Os desastres podem ser caracterizados por diferentes fatores tais como, a sua origem (natural ou origem humana), previsibilidade, velocidade de ocorrência ou por se tratar de um desastre súbito ou de média/longa duração (Cozzolino, 2012). Na tabela 2 conseguimos facilmente compreender a relação entre os diferentes desastres.

---

<sup>6</sup> Tradução livre: “Uma crise humanitária num país, região ou sociedade acontece quando existe uma quebra total da autoridade resultante de factores internos ou externos onde a resposta internacional irá para além da capacidade de uma única agência e/ou programa das Nações unidas.”

<sup>7</sup> Tradução livre: “interrupção que afecta fisicamente um determinado sistema num todo ameaçando assim as suas prioridades e objetivos.”



Tabela 2 - Desastres explicados. Fonte: (Van Wassenhove, 2006, p.476).

	Natural	Man-made
Sudden-onset	Earthquake Hurricane Tornadoes	Terrorist Attack Coup d'Etat Chemical leak
Slow-onset	Famine Drought Poverty	Political Crisis Refugee Crisis

### 3.3 | Logística humanitária

A heterogeneidade de variáveis em cada desastre exige assim que exista uma resposta personalizada e adaptada para cada um desses desastres.

Face a esta necessidade de resposta personalizada, nos últimos anos temos assistido à evolução gradual da gestão e logística humanitária.

*“Since disaster relief is about 80% logistics it would follow then that the only way to achieve this is through slick, efficient and effective logistics operations and more precisely, supply chain management.”<sup>8</sup>*

(Van Wassenhove, 2006, p.475)

Num cenário onde existe intervenção humanitária, um dos aspectos mais importantes e críticos prende-se nomeadamente com a logística envolvente.

Para poder compreender como funciona a logística humanitária convém primeiro fazer uma abordagem geral sobre a logística e a gestão de cadeias de suprimentos.

---

<sup>8</sup> Tradução livre: “Tendo em conta que numa missão de ajuda humanitária, 80% do planeamento refere-se à logística envolvente, logo, só através de uma operação de logística eficiente e eficaz ou mais precisamente gestão de cadeia de suprimentos”

A definição geralmente aceite para a gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é nos dada pela Council of supply Chain Management Professionals:

*“Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers, intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies.”*<sup>9</sup>

CSCMP (<http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>). Acedido a 2 de Junho de 2014.

Nesta definição podemos facilmente constatar a existência de vários intervenientes. Recorrendo a uma analogia, podemos considerar cada um destes intervenientes como uma roldana de um mecanismo e, quando uma das roldanas falha ou apresenta um funcionamento deficiente, vai inevitavelmente afetar não só o funcionamento das outras roldanas como o funcionamento do mecanismo num todo.

Paul D. Larson no documento *“Strategic partners ans strange bedfellows”* refere que apesar de um SCM empresarial apresentar semelhanças com um SCM humanitária, apresentam contudo diferenças bastante evidentes. Enquanto que a logística empresarial trabalha com fatores e intervenientes constantes, na logística humanitária estes fatores e intervenientes podem alterar-se a qualquer momento.

Podemos considerar a existência de duas dimensões que vão ditar o comportamento e funcionamento de uma cadeia de logística: Motivação (lucro Vs sem fins lucrativos) e cenário (interrompido ou constante). Kóvacs e Spens apresentam-nos a tabela 3 onde conseguimos compreender de forma mais direta os diferentes tipos de cadeias de distribuição.

---

<sup>9</sup> Tradução livre: “Gestão de cadeia de suprimentos engloba o planeamento e gestão de todas as atividades envolvidas no fornecimento, aquisição e todas as atividades de gestão de logística. Também inclui a coordenação e colaboração com parceiros que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços e clientes. Em suma, a gestão da cadeia de suprimentos integra a gestão da procura dentro e entre empresas.”

Tabela 3 - Os quatro tipos de cadeias de abastecimento. Fonte: (Kovács and Spens, 2011, p.3).

Motivation	Environment	
	Uninterrupted	Interrupted
For-profit	<i>Business as usual</i>	<i>Risk management</i>
Not-for-profit	<i>Development aid</i>	<i>Disaster relief</i>

Em cenários interrompidos, onde podemos incluir as catástrofes naturais dentro um espectro de motivação sem fins lucrativos, a logística humanitária tem de lidar com níveis de coordenação bastante mais complicados onde nada é dado como certo e os intervenientes possuem pouca ou nenhuma relação prévia.

Em cenários constantes, as cadeias de distribuição acabam por apresentar níveis de coordenação bem mais satisfatórios e está diretamente relacionado com os seus intervenientes. Neste cenário, os intervenientes principais (clientes, fornecedores, prestadores de serviços e funcionários) estão devidamente organizados e possuem as infraestruturas necessárias para manter níveis razoáveis de eficiência.

O maior contraste entre uma SCM empresarial e a humanitária encontra-se designadamente no lema pela qual se seguem. Enquanto que a SCM empresarial se baseia em “tempo é dinheiro”, a SCM humanitária apoia-se em “tempo é vida”. Quer um lema quer outro dependem de dois factores críticos: eficiência e eficácia.

### 3.4 | A Gestão num cenário de desastre

Para que exista eficiência e eficácia num cenário complexo e rodeado de incertezas é necessário um entendimento das diferentes fases da gestão de um desastre e da correlação com a SCM humanitária.

Segundo Alessandra Cozzolino, podemos considerar a existência de quatro fases distintas na gestão de um cenário de desastre:

- Mitigação
- Preparação
- Resposta
- Reconstrução

Estas quatro fases constituem o *disaster management cycle* (Figura 6). Na perspectiva da logística, as três fases a ter em conta são a preparação, resposta e reconstrução. A mitigação refere-se a leis e mecanismos que visam reduzir a vulnerabilidade social sendo esta responsabilidade dos governos, não envolvendo assim a logística.



Figura 6 - O fluxo de logística humanitária. Fonte: (Cozzolino, 2012, p.9).

A fase da preparação refere-se às diversas operações que ocorrem antes de um determinado desastre. Esta fase é responsável por definir estratégias a implementar de maneira a que haja uma resposta operacional bem sucedida (Cozzolino, 2012). A definição prévia das diferentes colaborações entre os demais intervenientes também poderá estar incluída nesta fase.

A fase de resposta, por sua vez, pode ser definida em duas subfases:

- *“The first objective is to immediately respond by activating the “silent network” or “temporary networks,”; this is the immediate-response sub-phase;*
- *The second objective is to restore in the shortest time possible the basic services and delivery of goods to the highest possible number of beneficiaries; this is the restore sub-phase.”*<sup>10</sup>

(Cozzolino, 2012, p.9)

As primeiras 72h precedentes a um desastre são cruciais (Van Wassenhove, 2006) assim sendo, todos os intervenientes na fase de resposta deverão ter especial atenção à coordenação e colaboração.

Por fim, a fase de reconstrução refere-se aos acontecimentos após a fase de resposta. Estando já implementados os mecanismos básicos de resposta, estes serão os alicerces para a possível reconstrução da área afetada. Tem de se ter conta que essa área afetada poderá sofrer diretamente ou indiretamente durante longos períodos de tempo, posto isto, a implementação de condições para facilitar a ajuda humanitária será do maior interesse.

---

<sup>10</sup> Tradução livre: “O primeiro objetivo é responder de forma imediata ativando a “rede silenciosas” ou “rede temporária”; Esta é a subfase de resposta imediata.

O segundo objetivo é restaurar no mínimo tempo possível os serviços básicos e entregar bens a um maior número de beneficiários possíveis; Esta é a subfase de restauração.”

De modo a compreender a relação das diferentes fases com a eficiência e eficácia, Alessandra Cozzolino refere:

*“In humanitarian supply chains, effectiveness ensures that we save time, and time saved means more lives saved; efficiency ensures that we save costs, and costs saved means more lives helped. The objective of the restoring sub-stage (as part of the response phase) is saving as much time as possible, and it can be achieved through agility. The objective of the reconstruction phase is saving as many costs as possible, and it can be achieved through leanness. It is through preparedness and the immediate response that agility and leanness can be used to design and develop processes and procedures to be performed in the following steps, restore and reconstruction.”*<sup>11</sup>

(Cozzolino, 2012, p.11)

Podemos assim verificar a importância da eficácia e da eficiência numa operação de ajuda humanitária e como estas estão inerentes a duas fases complementares mas distintas.

Na fase de preparação, conforme indicado anteriormente, a devida definição da colaboração dos diferentes intervenientes é do maior interesse para o sucesso das operações de ajuda humanitária.

Os intervenientes chave numa operação de ajuda humanitária são: governo, militares, doadores, empresas privadas e NGO (Kovács and Spens, 2011).

O governo de um determinado país afectado por uma crise humanitária desempenha o papel fulcral no desenvolvimento e desempenho de uma missão humanitária.

A autorização dada por um determinado governo para atuação dos diferentes intervenientes será crucial para que a ajuda chegue o mais rápido possível às populações afetadas. O governo será também indiretamente responsável pela atuação das suas forças armadas em cenário de catástrofe.

---

<sup>11</sup> Tradução livre: “Nas cadeias de suprimentos humanitários, eficácia garante que se ganha tempo, e tempo ganho significa que se salvaram mais pessoas; Eficácia garante que se poupa nos custos, e custos poupados significa que ajudaram mais pessoas. O objetivo da subfase de restauro (como para da fase de resposta) é ganhar o máximo tempo possível, e pode ser conseguido através da agilidade. O objetivo da fase de reconstrução será garantir a máxima poupança possível nos custos e será possível através de uma abordagem frugal. Será através da preparação prévia e resposta imediata que a agilidade e frugalidade poderão ser usadas para desenhar e desenvolver processos e procedimentos para serem utilizados nas fases seguintes, restauração e reconstrução.”

As forças armadas são muitas vezes responsáveis pela primeira ajuda humanitária. As suas capacidades de movimentação, organização e logística permitem chegar ao terreno de forma rápida e restaurar alguns aspectos indispensáveis, tais como telecomunicações e a ordem pública (Cozzolino, 2012).

Não sendo uma atividade lucrativa, a ajuda humanitária está intrinsecamente dependente dos doadores para o desenrolar das suas operações. A ajuda financeira provém de diversas identidades, tais como governos, fundações, sector empresarial e particulares.

O sector empresarial privado para além de representar um papel relevante como doador financeiro, também desempenha outras funções num cenário de ajuda humanitária. Para além da ajuda financeira, as empresas podem não só doar bens produzidos pelas mesmas (e.g., comida, tendas, mantas etc.) como também podem disponibilizar serviços e recursos humanos.

Os serviços disponibilizados podem ir desde de a reabilitação das redes de telecomunicações até à reparação de redes elétricas. A existência de recursos humanos altamente qualificados podem contribuir com o *know-how* para ajudar na gestão de todo o processo de ajuda humanitária.

De referir que, dentro da ajuda concedida pelo sector empresarial privado, as empresas de logística são de grande importância visto que, podem disponibilizar diferentes recursos, quer humanos quer serviços de transporte.

Dentro dos intervenientes existentes, as *non-governmental organizations* (NGO) desempenham possivelmente o papel mais importante. As NGO são responsáveis pela maior parte da ajuda humanitária.

Disponibilizam e distribuem bens essenciais pelas populações como também distribuem diversos itens *Non-food items* (NFI). A ajuda médica dada pelas NGO também é determinante nos cenários de catástrofe.

### 3.5 | Aplicação do Sistema RFID na logística humanitária

Como atrás foi referido, na logística humanitária existem inúmeros intervenientes. Neste caso a tecnologia pode desempenhar um papel importante para melhorar a cadeia de suprimentos e conceder meios adicionais para organizar os diferentes intervenientes.

Numa cadeia de suprimentos um dos pontos fulcrais é a informação. Os gestores de cadeias de suprimentos necessitam de saber qual é a procura de um determinado artigo, a sua localização e quando ou para onde será enviado, etc.. Estas tarefas que por si só já são complexas numa cadeia de suprimentos comercial, ganham proporções ainda maiores num cenário de logística humanitária onde a interoperabilidade e a partilha de informação são mais difíceis.

No caso específico da logística humanitária é sempre do maior interesse que os artigos estejam devidamente identificados para que, por um lado seja facilitada toda a operação de logística e por outro, mitigar situações onde os artigos possam ser mal distribuídos ou eventualmente roubados e vendidos posteriormente no mercado negro.

Uma das soluções para a devida identificação dos artigos passa por usar a tecnologia *Radio Frequency Identification* (RFID) (figura 7). Em comparação com os códigos de barra tradicionais, este tipo de tecnologia oferece maior versatilidade pois o artigo não necessita de estar no campo de visão tendo em conta que a esta tecnologia utiliza ondas rádio (Baldini et al., 2011).



Figura 7 - Exemplo de uma etiqueta RFID. Fonte: (<http://www.cardsdc.com/Img/tagInLabel.jpg>). Acedido a 27 de Agosto de 2014.



Este tipo de etiqueta é bastante pequena e barata e em caso de avaria, podem ser facilmente substituídas.

No mercado existem etiquetas passivas e ativas. As etiquetas passivas são consideravelmente mais baratas visto que utilizam a energia das próprias ondas rádio emitidas pelo leitor para funcionar. Por sua vez, as etiquetas ativas dispõem de uma pequena pilha que permite alcançar uma maior distância de leitura e consequentemente são mais caras. As etiquetas passivas apresentam também um período de vida útil mais elevado e são mais resistentes (Jones, 2012). Para ler estas etiquetas são utilizados uns leitores específicos que podem ser fixos ou portáteis tendo um alcance máximo de leitura de 15m, no caso das etiquetas passivas. Para partilhar informação estes leitores podem-se ligar à internet e na inexistência de infraestruturas necessárias (rede telemóvel com ligação de dados), esta ligação pode ser efetuada através de um telefone de satélite (Baldini et al., 2011)(figura 8).

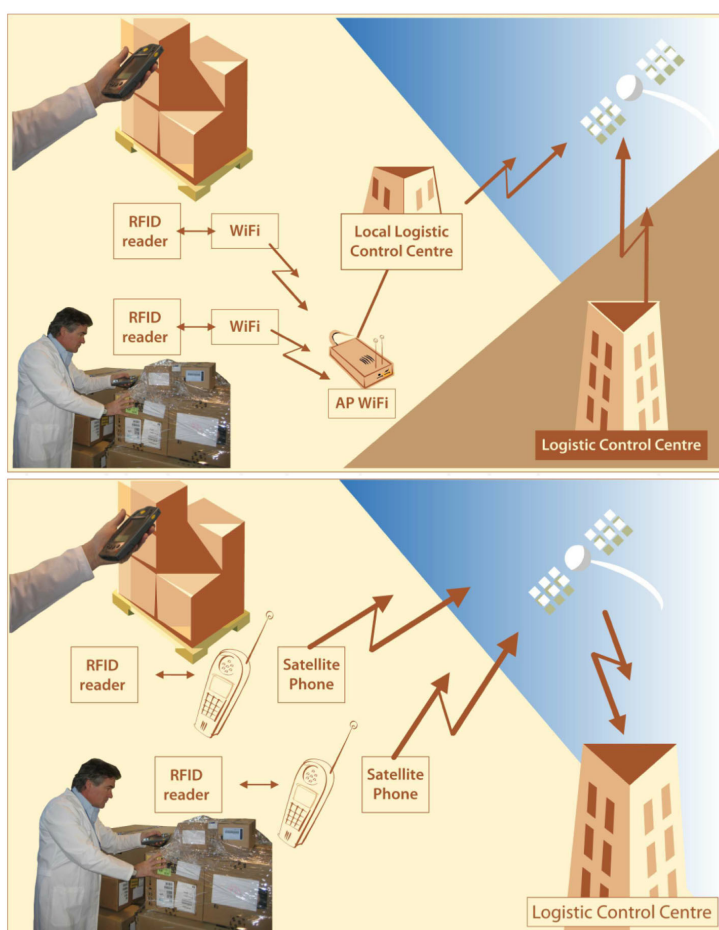


Figura 8 - Os dois sistemas para ligar o leitor RFID com o centro de controle. Fonte: (Baldini et al., 2011, p. 16).

Devido à sua relativa acessibilidade, este sistema de *tracking* pode ser implementado tanto pelos fornecedores, como pelos distribuidores e pelas equipas de apoio humanitário melhorando assim drasticamente a gestão do *stock* existente.

### 3.6 | UN Cluster group system

Tendo em conta os diferentes intervenientes existentes, existe uma preocupação na sua gestão, cooperação e coordenação.

Para melhorar a cooperação e coordenação, as nações unidas (UN), após o tsunami no oceano Índico e o furacão Katrina, desenvolveram um sistema conhecido como *Cluster group system* (Kovács and Spens, 2011) (Figura 9).



Figura 9 - A abordagem *Cluster*. Fonte: ([http://www.unocha.org/sites/default/files/OCHA\\_Category/What%20We%20Do/cluster-leads.png](http://www.unocha.org/sites/default/files/OCHA_Category/What%20We%20Do/cluster-leads.png)). Acedido a 22 Julho de 2014.

Este sistema está dividido em 9 distintos *clusters*. A responsabilidade de cada *cluster* fica a cargo das diferentes agências da UN (consultar glossário).

Estes grupos incluem nomeadamente:

- *“Water, sanitation and hygiene (Wash) cluster: chaired by UNICEF (United Nations Children’s Fund);*
- *Camp co-ordination and management cluster: chaired by IOM (International Organization for Migration) for natural disasters;*
- *Emergency shelter cluster: chaired by IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent’s) for natural disasters;*
- *Logistics cluster: chaired by WFP (World Food Programme);*
- *Emergency telecoms and IT (Information Technology) cluster: chaired by UNICEF / WFP;*
- *Health cluster: chaired by WHO (World Health Organization);*  
*Nutrition cluster: chaired by UNICEF;*
- *Early recovery cluster: chaired by UNDP (United Nations Development Programme);*
- *Protection cluster: chaired by UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees) / UNICEF.”*<sup>12</sup>

(Kovács and Spens, 2011, p.154)

Conforme estes parâmetros disponibilizados pela UN, os agentes envolvidos serão devidamente direcionados e organizados consoante a sua categoria.

Dentro dos itens a serem distribuídos num cenário de catástrofe, existe uma determinada ordem de prioridade baseada na sua urgência. A distribuição de água potável será certamente prioritária, seguindo-se a comida e material de assistência médica (Kovács and Spens, 2011).

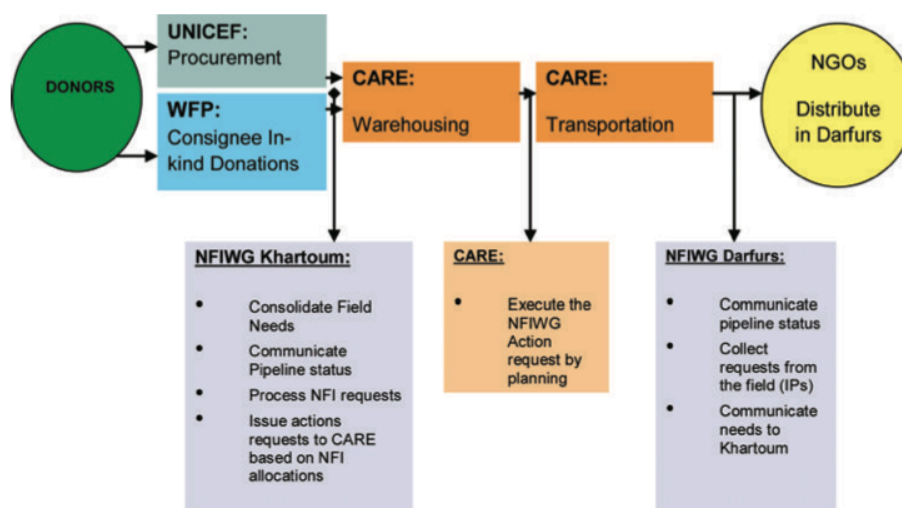
---

<sup>12</sup> Tradução livre: “*Cluster* referente a água, saneamento e higiene (Wash): presidido pela UNICEF; *Cluster* referente a acampamento, coordenação e gestão: presidido pela IOM; *Cluster* referente aos abrigos de emergência: presidido pelo IFRC. *Cluster* referente Logística: presidido pelo WFP; *Cluster* referente às Telecomunicações de emergência e de TI (Tecnologia da Informação): presidido pelo UNICEF / WFP; *Cluster* referente à Saúde: presidido pela WHO; *Cluster* referente à Nutrição: presidido pelo UNICEF; *Cluster* referente à recuperação rápida: presidido pelo UNDP; *Cluster* referente à protecção: presidido pela UNHCR/UNICEF.”

Os restantes itens ficam num plano secundário de distribuição tal como roupa, kits de cozinha ou kits de higiene. Estes tipo de itens, como já atrás foi referido, são conhecidos como NFI.

Apesar de não apresentarem um carácter de urgência comparado com os tais itens prioritários, a sua distribuição não deve ser de todo ignorada, visto que esses itens exercem um papel fulcral na prevenção de certas situações nomeadamente na mitigação de problemas de saúde associados às fracas condições de higiene.

Tendo como base a distribuição de NFI na crise humanitária de 2004 no Sudão, podemos verificar que os principais intervenientes responsáveis pelo fluxo de NFI são a UNICEF, WFP e a CARE. No esquema 2 podemos perceber as várias fases no fluxo de material.



Esquema 2 - Fluxo de material NFI. Fonte: (Kovács and Spens, 2011, p.22).

Apesar do esquema ser bastante elucidativo, é importante referir que este fluxo de material está já adaptado a uma missão humanitária na fase de reconstrução, onde os vários intervenientes estão devidamente organizados permitindo assim este *pipeline* de distribuição bem estruturado.

Numa primeira fase de resposta é praticamente impossível apresentar um sistema fluído de distribuição fazendo com que a cooperação entre as diferentes entidades seja difícil,

por esse motivo existe o *cluster group system*<sup>13</sup> proposto pela UN para salvaguardar e minimizar os problemas de gestão e distribuição .

### 3.7 | Sumário

Neste capítulo foram revistas as principais causas das catástrofes humanitárias. Apurámos detalhadamente como se desenvolve a logística humanitária segundo as diferentes fases: mitigação, preparação, resposta e reconstrução. Foi realçada a importância da partilha de informação num cenário de catástrofe e como o sistema RFID pode ser uma mais-valia para a interoperabilidade entre os diferentes atores. O sistema de organização em *clusters* da UN foi também analisado.

### 3.8 | Referências bibliográficas

Baldini, G., Oliveri, F., Seuschek, H, (2011). Secure RFID for Humanitarian Logistics, Designing and Deploying RFID Applications (pp46-46). InTech.

Cozzolino, A., (2012). Humanitarian Logistics: Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Management (pp.1-35). London: Springer.

Jones, E., (2007). RFID in Logistics: A Practical Introduction(pp38-39). CRC Press.

Kovács, G., Spens, K.M., (2011). Relief Supply Chain Management for Disasters: Humanitarian Aid and Emergency Logistics (pp1-170). , Hershey, PA: IGI Global.

Van Wassenhove, L., (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear (pp475-489). J. Oper. Res. Soc.

---

<sup>13</sup> Tradução livre: “Sistema de grupos por categorias.”

## Capítulo 4 | Design social

“Design has a social function and its true propose is to improve people’s lives” <sup>14</sup>

(Nokia design manifesto, 2008)

### 4.1 | Nota introdutória

Este capítulo apresenta um estudo detalhado sobre a temática do design social. A primeira parte aborda a heterogenia dos mercados, visto que diferentes mercados apresentam diferentes necessidades, a relação dos consumidores com os produtos e as estratégias que são compatíveis nesses diferentes mercados, onde o design social desempenha uma função essencial. A sustentabilidade é analisada na segunda parte do capítulo onde é realizada uma visão geral sobre a sustentabilidade na perspectiva do design social e são revistas também as diversas estratégias sustentáveis e *eco-friendly* possíveis de implementar no fabrico de produtos.

---

<sup>14</sup> Tradução livre: “O design tem um função social e o seu verdadeiro propósito é melhorar a vida das pessoas.”

## 4.2 | Heterogenia de mercados

O design nos mercados europeus, americanos e japoneses, vulgarmente designado design ocidental, acaba por estar profundamente interligado e pressionado pelo consumismo onde a obsolescência programada revela ser o dinamismo para o aparecimento de novos produtos. Por vezes, compramos o que não precisamos e acabamos por estar sobre a alçada de políticas agressivas de marketing que ultimam destruir a base primordial do design: resolver problemas e melhorar a vida das pessoas.

A utilidade passou para um plano secundário, a estética e a sua coerência formal perante as últimas tendências dominam o design ocidental atual. Porém, o design ocidental acaba por se cingir a 10% da população que vive nos países desenvolvidos. Existem um mercado emergente onde reside 90% da população (Wagner, 2007).

No artigo “*Design for the next Billion Consumers*”, Niti Bhan e Dave Tait, abordam este mercado emergente e apresentam perspectivas únicas relativamente ao funcionamento destes mercados. As últimas observações relacionadas com o estilo de vida e comportamento dos compradores em países africanos revelam ser bastantes interessantes. A escolha dos produtos e as decisões consequentes para a compra dos mesmos revelam ser completamente diferentes dos valores existentes no mundo ocidental.

A fraca economia existente nestes países torna o rendimento mensal da sua população incerto e irregular. A prioridade de gastos é assim nas necessidades básicas de comida, roupa e casa. Todas as decisões que envolvam comprar algo para além dos bens básicos é considerado um investimento que requer um planeamento cuidadoso. A transmissão “boca a boca” é a mais confiável, visto que é baseada na opinião decorrente da experiência de alguém.

A atitude perante a compra de algo não considerado como bem essencial acaba por ser “esperar e ver” em contrapartida de “compra e experimenta”. O produto ou o serviço em causa terá assim de passar pelo teste de fiabilidade e durabilidade. O consumidor neste tipo de economia não se pode dar ao luxo de comprar o “novo e melhorado”

perante o “usado mas fiável”. Para minimizar o risco da compra, as marcas são escolhidas por terem benefícios conhecidos ou por serem marcas de confiança.

O compromisso em servir este mercado emergente passa por oferecer serviços e produtos que estão em conformidade com os comportamentos e hábitos sociais existentes em detrimento do que nós possamos assumir como normal nos mercados ocidentais (Bhan and Tait, 2008).

Como podemos verificar pela análise detalhada desenvolvida por Niti Bhan e Dave Tait, os pressupostos que temos construídos sobre o mercado ocidental não funcionam perante estes mercados emergentes. O exemplo dado é focado em África, porém, este modelo de mercado existe em muitos outros países.

Este mercado e economia é por muitas vezes designado por *Base of pyramid*<sup>15</sup> (BoP) onde a economia ocidental é assim vista como *Top of pyramid*<sup>16</sup> (ToP).

O reverso da medalha em assumir a potencialidade da BoP passa pela pegada ecológica deixada. Podemos oferecer uma gama de produtos que vão ao encontro dos comportamentos do típico consumidor BoP. Conseguir baixar o preço dos produtos acaba por ser o objetivo principal na introdução de um produto nestes mercados. Esta redução de preço poderá pôr em causa, por vezes, a qualidade de construção e a escolha de materiais sustentáveis. Na produção destes produtos existem custos inerentes à própria produção, seja consumo eléctrico ou consumo de matéria-prima.

Se o consumo energético e de matéria-prima aumentar exponencialmente em simultâneo com o aumento da população, poderemos facilmente destruir todo o sistema natural existente – solos, meio aquático, pescas, florestas e clima (Bhan & Tait, 2008).

Por consequência, para servir estes mercados emergentes, será precisa uma abordagem sustentável e responsável. Ted London refere esta estratégia como *Green Leap* (figura 10), ou seja, inserir políticas sustentáveis na base da pirâmide esperando que estas tenham um impacto real em algumas políticas insustentáveis do topo da pirâmide.

---

<sup>15</sup> Tradução livre: “Base da pirâmide.”

<sup>16</sup> Tradução livre: “Topo da pirâmide.”



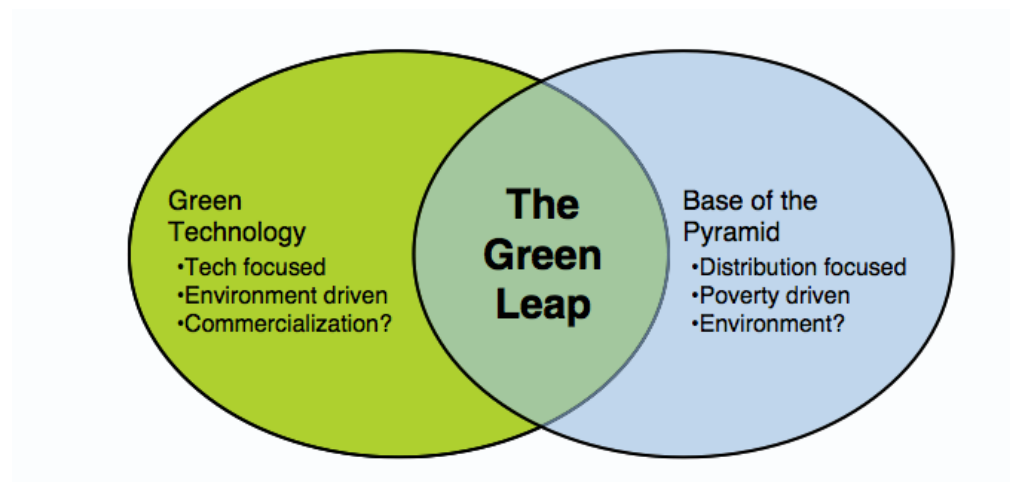


Figura 10 - A estratégia *green leap*. Fonte: (London and Hart, 2010, p.85).

Ao desenvolver produtos que vão ao encontro das expectativas do público alvo num contexto de mercados BoP temos de ter em consideração as grandes diferenças existentes entre as necessidades e motivações de um mercado BoP e de um mercado ToP.

Nestes mercados, teremos de ser objectivos e desenvolver produtos que realmente resolvam os problemas, desprovidos de artefactos.

Neste aspecto, Victor Papanek salienta:

*“The telesic content of a design must reflect the times and conditions that have given rise to it, and must fit in with the general human socio-economic order in which it is to operate.”*<sup>17</sup>

(Papanek, 1985, p.12)

Um determinado produto tem de estar assim devidamente adaptado para uma sociedade BoP como também tem de estar de acordo com a tecnologia local.

Não podemos desenvolver produtos demasiado sofisticados correndo o risco de estes não serem absorvidos ou possíveis de arranjar numa eventual avaria devido à inexistência de tecnologia adequada.

Um bom exemplo deste fenómeno verifica-se com as incubadoras neonatais.

<sup>17</sup> Tradução livre: “O conteúdo telesic de um produto deve refletir a altura e as condições que lhe deram origem, e deve estar devidamente adaptado com as condições socioeconómicas em que é previsto operar.”

Nos países em desenvolvimento, anualmente, mais de quatro milhões de recém-nascidos morrem no primeiro mês de vida. Metade destes recém-nascidos poderiam sobreviver facilmente com assistência de incubadoras neonatais. Contudo, as incubadoras existentes são desenvolvidas para mercados ToP, onde existem infraestruturas e recursos humanos especializados para lidar com este tipo de equipamento de alta tecnologia.

Estes equipamentos ao serem doados a países em subdesenvolvidos acabavam por se demonstrar inúteis visto que não existem recursos adequados – *Telesic content* inadequado. Face a esta realidade, foi desenvolvido a NeoNurture (figura 11). Esta incubadora, desenvolvida pela empresa Design that Matters formada por antigos alunos do MIT, pretende transpor as capacidades de uma incubadora de ponta para um aparelho adaptado aos países em desenvolvimento.

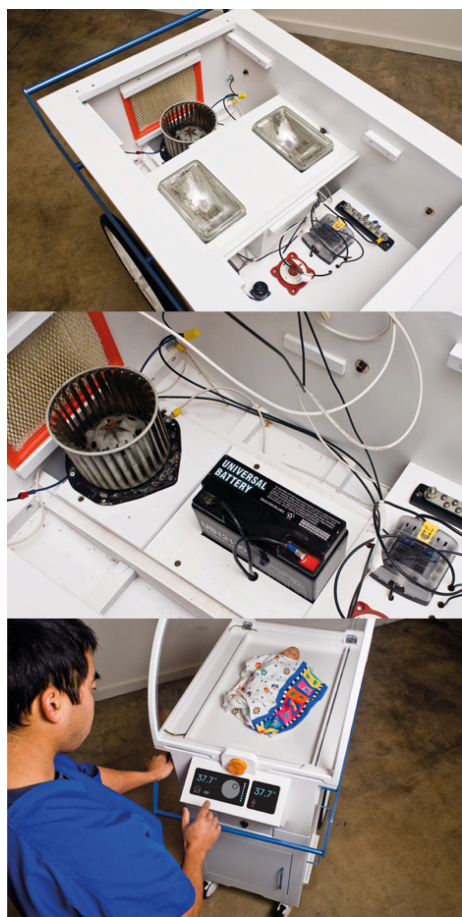


Figura 11 - Incubadora NeoNurture. Fonte: (<https://www.behance.net/gallery/NeoNurture-Infant-Incubator/5055011>). Acedido a 2 de Agosto de 2014.

A solução passou assim por utilizar peças de automóvel como constituintes principais da incubadora. Com esta abordagem, a manutenção da incubadora torna-se viável e adaptada ao contexto local. As peças de reposição são fáceis de arranjar e a manutenção pode ser efetuada facilmente e sem recurso a qualquer tecnologia de ponta.

Um dos aspectos interessantes deste projeto passa pela reutilização de materiais já existentes evidenciando assim uma estratégia altamente sustentável.

### 4.3 | Sustentabilidade

A definição normalmente citada para o termo sustentabilidade aparece pela primeira vez em 1987 no relatório da *Bruntland Comission* intitulado “*Our Common Future*” criado no âmbito da comissão para o ambiente e desenvolvimento das nações unidas (WCED).

Citando a definição indicada no relatório:

*“Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:*

- *The concept of 'needs', in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and*
- *The idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs.”*<sup>18</sup>

(Brundtland, 1987, p.37)

Desde a concepção desta definição que, ao longo dos anos se tem vindo a tentar modernizar com o objetivo de introduzir outros intervenientes chave. Uma das definições que podemos considerar atualizada e em conformidade aos dias de hoje, é nos dada por Graham Russel:

*“A sustainable system is one that fulfills present and future needs while using, and not harming, renewable resources and unique human- environmental resources of a site: air, land, water, energy, mineral resources, and human ecology and/ or those of other (off-site) sustainable systems.”*<sup>19</sup>

(Andreas et al., 2011, p.3)

---

<sup>18</sup> Tradução livre: “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Está assente em dois conceitos chave:

- O conceito de “necessidade”, em particular, as necessidades básicas das populações mais pobres, ao qual deverá ser dada prioridade.
- A ideia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e da organização social sobre a capacidade do ambiente para conseguir responder às necessidades futuras.”

<sup>19</sup> Tradução livre: “Um sistema sustentável é aquele que atende às necessidades presentes e futuras durante o uso, e que não tende a prejudicar os recursos renováveis e ambientais, tal como: ar, terra, água, energia, recursos mineiras e ecologia humana e/ou de outros sistemas sustentáveis.”

Sem dúvida alguma que um dos maiores desafios que enfrentamos atualmente é conseguir responder à procura dos mercados atuais sem por em risco os recursos existentes. Para os produtos fabricados hoje em dia teremos assim de ter em conta a eficiência com que usamos os recursos finitos e ao mesmo tempo conseguir implementar novos processos de fabrico sustentáveis.

A sustentabilidade de um determinado produto está correlacionada com a pegada ecológica deixada por este. Por sua vez, essa pegada ecológica está relacionada com o ciclo de vida desse produto.

*“The concept of life cycle refers to input–output exchange processes between the environment and the whole set of processes that entail the entire lifetime of any given product.”<sup>20</sup>*

(Vezzoli and Manzini, 2010, p.55)

Para compreender o ciclo de vida de um produto e a sua relação com a sustentabilidade ambiental, teremos de decompor o ciclo de vida nas suas diferentes fases.

O ciclo de vida de um produto está dividido em 5 fases:

- Pré-produção;
- Produção;
- Distribuição;
- Utilização;
- Eliminação.

A fase de pré-produção engloba a aquisição de recursos e de matérias-primas que serão posteriormente utilizadas para fabricar o produto final. Nas matérias-primas está também incluída a aquisição de subprodutos usados para o fabrico do produto em questão.

Por sua vez, a fase de produção pode ser subdividida em três etapas diferentes: processamento dos materiais, montagem e finalização do produto.

---

<sup>20</sup> Tradução livre: “O conceito de ciclo de vida refere-se aos processos de troca internos e externos entre o ambiente e todos processos associados ao período de vida útil de um determinado produto.”

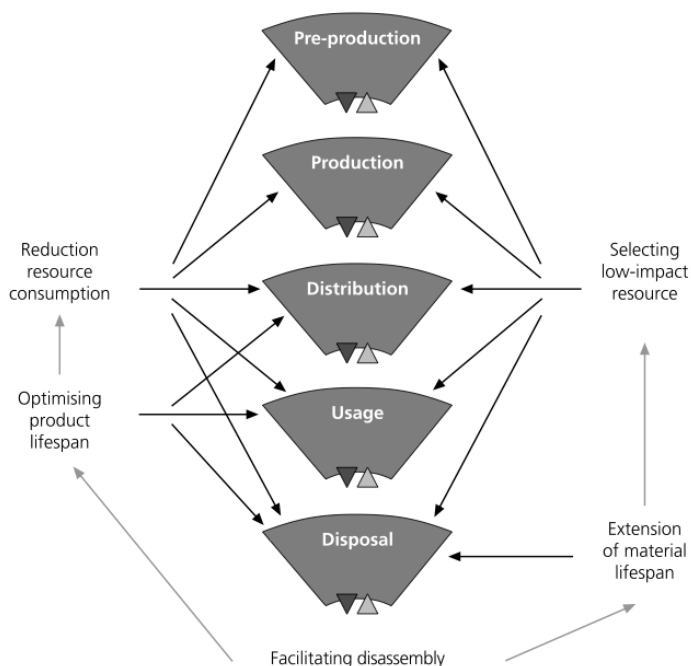
Na fase de distribuição, existe a etapa de *packaging*, onde o produto é devidamente acondicionado para chegar intacto ao consumidor final. Seguidamente, o produto é transportado para armazenamento e distribuído para os diversos vendedores.

Na fase de utilização do produto, este é utilizado ou eventualmente consumido dependendo das suas características. De referir que, um determinado produto pode ser reparado ou ter partes substituídas por se encontrarem obsoletas (Vezzoli and Manzini, 2010).

A fase final do ciclo de vida de um produto é assim a sua eliminação. A eliminação deste pode ser abordada de diferentes modos, visto que, algumas partes podem ser aproveitadas como subprodutos e assim reciclados. O restante material é eliminado.

Decididamente que no desenvolvimento de um produto não nos podemos só preocupar com os aspectos referentes à sua ecoeficiência. Teremos também de satisfazer outros aspectos importantes tais como requisitos referentes a: performance, tecnologia, económicos, legislativos, culturais e estéticos (Vezzoli and Manzini, 2010).

Tendo em conta todos os requisitos necessários em questão, existem algumas estratégias que podem ser adoptadas no sentido de proporcionar um produto ambientalmente sustentável (esquema 3).

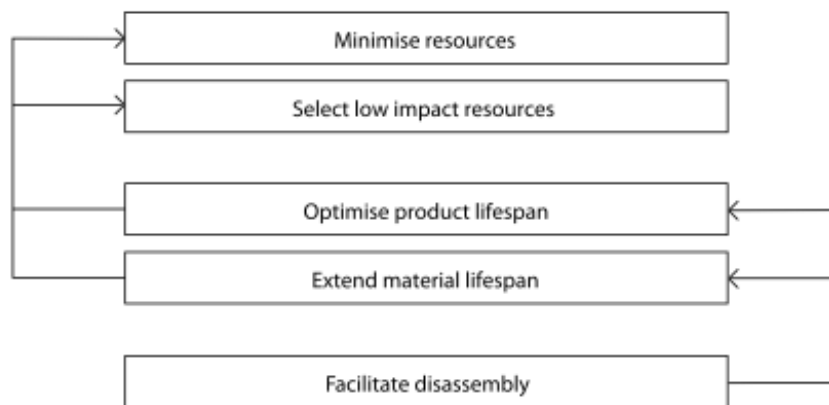


Esquema 3 - Estratégias para um desenvolvimento sustentável do ciclo de vida de um produto. Fonte: (Vezzoli and Manzini, 2010, p.65).

As estratégias sugeridas são as seguintes (Vezzoli and Manzini, 2010):

- Minimizar o consumo de material e de energia;
- Adoptar processos de fabrico de baixo impacto ambiental; seleccionar materiais, processos de fabrico e fontes de energia consideradas eco-compatíveis;
- Optimizar a longevidade dos produtos: desenvolver produtos resistentes e que possam ser usados com intensidade;
- Aumentar a longevidade dos materiais: desenvolver produtos com o propósito de aumentar o valor das matérias descartáveis via reciclagem, compostagem ou inceneração.

A aplicação destas estratégias no desenvolvimento de um determinado produto, garante que este estará devidamente optimizado e em harmonia com políticas sustentáveis. Quando um produto se torna mais durável e resistente reduz indiretamente o consumo de matéria-prima que seria usada para fabricar novos produtos com o intuito de substituir este produto anterior (esquema 4).



Esquema 4 - Hierarquia funcional de estratégias para o ciclo de vida de um produto (Vezzoli and Manzini, 2010, p.66).

Produtos com um ciclo de vida mais curto acabam por ter um maior impacto no ambiente, não só devido ao aparente desperdício de matéria-prima usada na produção deste como também pelo impacto na procura indireta de um produto de substituição, que irá obrigar a procura dos recursos naturais.



## 4.4 | Sumário

No quarto capítulo foram analisado os diferentes mercados: ToP e BoP. Foram abordados os diferentes comportamentos dos consumidores nos mercados BoP perante os produtos e a importância de desenvolver produtos adaptados para a realidade sociocultural e económica destes mercados. Foram também analisadas as várias abordagens sustentáveis para a produção de produtos duradouros e *eco-friendly*.

## 4.5 | Referências bibliográficas

Andreas, F.M., Cooperman, E.S., Gifford, B., Russell, G., (2011). A Simple Path to Sustainability: Green Business Strategies for Small and Medium-Sized Businesses (pp.3-14). Praeger.

Bhan, N., Tait, D., (2008). Design for the next billion costumers. URL <[http://www.core77.com/blog/featured\\_items/design\\_for\\_the\\_next\\_billion\\_customers\\_by\\_niti\\_bhan\\_and\\_dave\\_tait\\_9368.asp](http://www.core77.com/blog/featured_items/design_for_the_next_billion_customers_by_niti_bhan_and_dave_tait_9368.asp)> (Acedido em 6 de Fevereiro de 2013).

Brundtland, G., (1987). Our Common Future (pp.37-38).

London, T., Hart, S.L., (2010). Next Generation Business Strategies for the Base of the Pyramid: New Approaches for Building Mutual Value (pp.3-18). FT Press.

Papanek, V., (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change (pp.5-12). Thames & Hudson.

Vezzoli, C.A., Manzini, E., (2010). Design for Environmental Sustainability, (pp.51-70). Springer.

Wagner, C., (2007). Designing for the “Other 90 Percent.” The futurist, (pp.34). World Future Society.

## Capítulo 5 | Jerrycan

*“To us, the Jerry can is a symbol of the water crisis. But the bright yellow Jerry can is also a symbol of hope to change the water crisis.”*

(Charity: Water, )

### 5.1 | Nota introdutória

Neste capítulo é estudado o objeto central desta investigação: o jerrycan. Este capítulo está dividido em quatro partes. Na primeira parte é apresentada a história do jerrycan onde é retratada a sua origem e evolução ao longo dos tempos. A segunda parte é composta por uma análise detalhada da ergonomia e antropometria associada ao jerrycan como também a correlação do design universal com a ergonomia . Na terceira parte do capítulo é examinada a principal matéria-prima usada no fabrico dos jerrycans: o plástico. Na última parte são analisados detalhadamente os diferentes métodos de produção.

## 5.2| História do jerrycan

Para nós, ocidentais, o jerrycan para transporte de água é um símbolo de crises humanitárias. O jerrycan faz parte da vida quotidiana de milhões de pessoas que ocupam parte dos seus dias a transportar água suportando, por vezes, todo o peso na cabeça ou na zona das ancas. Na África subsariana em média, as mulheres fazem caminhadas de 3 horas para se deslocarem à fonte de água mais próxima. Por vezes, esta função é também da responsabilidade de crianças (Charity: Water, n.d.).

Os jerrycans foram introduzidos na segunda guerra mundial pelo exército alemão e eram usados para transportar combustível de reserva para a maquinaria militar (Figura 12). Feitos em metal garantiam assim um modo seguro de transporte de combustível.



Figura 12 - Jerrycan Alemão datado de 1942. Fonte: (<http://www.ww2german.com/efl1163cx-pic1.jpg>). Acedido a 4 de Abril de 2014.

Do mesmo modo que a máquina de guerra alemã foi avançando pela Europa e norte de África, também milhares de jerrycans acompanharam o exército alemão. O jerrycan passou assim a ser vulgarizado e tornou-se um modo prático e durável de armazenar e transportar líquidos. Foram surgindo novos projetos de recipientes de água, porém, o formato simples e clássico do jerrycan resistiu ao longo das décadas.

Nos anos 70 apareceram no mercado os primeiros jerrycans de plástico. Um jerrycan de metal vazio pesa cerca de 4.5 Kg quando um de plástico pesa cerca de 1.5Kg e tem um custo de produção consideravelmente mais reduzido. Enquanto os jerrycans metálicos são usados para fins militares, os jerrycans de plástico são usados em todo mundo para uso doméstico.

Tendo em conta que os custos de produção e transporte da maior parte dos jerrycans são muito reduzidos, facilmente encontramos à venda os famosos jerrycans amarelos em países periféricos ou eventualmente distribuído por diversas NGO. Antes da existência dos jerrycans, estas comunidades transportavam a água em pesadíssimos recipientes de metal ou de barro. Com esta troca para os jerrycans de plástico foi possível de certa maneira suavizar as grandes caminhadas para a obtenção de água.

A função principal dos jerrycans é o transporte de combustíveis, apesar de serem utilizados também para transportar água. Conforme estabelecido por diferentes entidades oficiais, nomeadamente, a *australian fire authority council*, a cor do jerrycan serve assim de código cromático para identificar o combustível. Os jerrycans amarelos são para transporte de gasóleo e os vermelhos para transportar gasolina. Algumas marcas de jerrycan apresentam jerrycans azuis, sendo esta cor associada ao transporte de água.

O jerrycan usado para o transporte de água pode ser também indicado como *Military Water Container* (MWC).

Como atrás foi referido, a forma exterior do jerrycan pouco ou nada foi alterada. Contudo, apareceram algumas inovações que alteraram drasticamente o panorama negativo associado às doenças resultantes de água contaminada, nomeadamente jerrycans com filtros que permitem filtrar água.

### 5.3 | Antropometria, biomecânica e ergonomia

Difícilmente podemos especificar um público alvo para o uso de um jerrycan. Ao projetar um jerrycan de raiz, este terá de estar em conformidade com a diversidade humana: diferenças entre sexos, diferenças étnicas, diferenças de faixas etárias. Um jerrycan deverá ser sempre um produto universal para que possa assim ser facilmente usado por um número maior de pessoas.

Esta universalidade pode ser referida como design universal ou design inclusivo.

Um dos documentos mais importantes no que se refere ao design universal foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar em 1997. O documento “The Principles of Universal Design” apresenta-nos sete princípios que podem ser interpretados como boas práticas para facilitar a implementação do design universal. Conforme indicado na obra “Universal Design” de Edward Steinfeld:

- *“Equitable use. The design does not disadvantage or stigmatize any group of users;*
- *Flexibility in use. The design accommodates a wide range of individual preferences and abilities;*
- *Simple and intuitive use. Use of the design is easy to understand, regardless of the user’s experience, knowledge, language skills, or current concentration level;*
- *Perceptible information. The design communicates necessary information effectively to the user, regardless of ambient conditions or the user’s sensory abilities;*
- *Tolerance for error. The design minimizes hazards and the adverse consequences of accidental or unintended actions;*
- *Low physical effort. The design can be used efficiently and comfortably, and with a minimum of fatigue;*
- *Size and space for approach and use. Appropriate size and space is provided for approach, reach, manipulation, and use, regardless of the user’s body size, posture, or mobility.”*<sup>21</sup>

(Steinfeld and Maisel, 2012, p.72)

---

<sup>21</sup> Tradução livre: “Uso equitativo – Evita segregar ou estigmatizar quaisquer utilizadores; Flexibilidade no uso – Apresenta um vasto e variado número de preferências e capacidades individuais; Uso simples e intuitivo - O uso é de fácil compreensão independentemente da experiência, conhecimento, capacidades linguísticas ou capacidade de concentração do utilizador; Informação perceptível - Comunica eficazmente ao utilizador, a informação necessária independentemente das condições do ambiente circundante ou das capacidades sensoriais do utilizador; Tolerância ao erro – Minimiza riscos e mitiga as consequências de ações acidentais ou não intencionais; Baixo esforço físico - Pode ser usado de uma forma eficiente e confortável com um mínimo de fadiga; Tamanho e espaço para aproximação e uso – São facultados tamanho e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação, e uso independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do utilizador.”

Um produto bem adaptado aos diferentes fatores humanos é crucial. A disciplina científica responsável por esta adaptação e optimização dos diversos produtos ou sistemas ao bem estar humano é conhecido por ergonomia.

A ergonomia de um produto está intrinsecamente dependente de dados antropomórficos. Para desenhar um produto eficiente e bem adaptado precisamos de uma boa base de dados antropomórficos para que este esteja de acordo com o seu público alvo.

Um exemplo da importância da utilização de dados antropomórficos pode ser verificado quando se projeta uma cadeira para dois mercados: norte da Europa e sudoeste asiático. As medidas da cadeira terão de ter em conta as diferenças antropométricas entre indivíduos do norte da Europa e do sudoeste asiático. Sendo os indivíduos do norte da Europa consideravelmente mais altos que os indivíduos no sudoeste asiático, esta hipotética cadeira terá de estar em conformidade com esse dado importante. Isto é, apesar de poder apresentar o mesmo desenho estrutural, a cadeira terá possivelmente de ter medidas ligeiramente menores para ser comercializada num mercado do sudoeste asiático.

Dentro da ergonomia, podemos também salientar a biomecânica. Tal como a antropometria, a biomecânica é uma área de estudo interdisciplinar. A biomecânica caracteriza-se pelo esforço produzido pelo corpo humano quando se movimenta ou quando está sujeito a uma força.

Um dos objetivos do design para estar adaptado à biomecânica humana é ajustar o nível de esforço necessário para que o utilizador esteja confortável independentemente das suas capacidades, limites ou preferências. Outro objectivo é reduzir o esforço para aumentar a eficiência e produtividade na performance de uma determinada tarefa (Steinfeld and Maisel, 2012).

A investigação na área da biomecânica tem complementado o design com diversas *guidelines*, nomeadamente:

- Reduzir movimentos potencialmente perigosos e desnecessários;
- Reduzir a utilização de forças desnecessárias;
- Reduzir o esforço necessário no ato de levantar;
- Projetar para que se consiga manter o equilíbrio.

O transporte do jerrycan é feito de diferentes modos consoante a zona geográfica, seja com recurso a força humana ou animal.

A recolha de água na África subsariana é uma função normalmente da responsabilidade das mulheres e das crianças.

Face à longa distância percorrida entre o ponto de recolha e a suas respetivas aldeias, o método mais utilizado para o transporte é, no caso das mulheres, apoiar o jerrycan na cabeça (figura 13). As crianças, devido ao seu tamanho em relação ao jerrycan, optam por transportar sobre as costas (figura 14).



Figura 13 - O transporte do jerrycan em África. Fonte:

([http://www.rnw.nl/data/files/imagecache/rnw\\_slideshow/images/image/article/2012/03/5.\\_a\\_girl\\_carries\\_a\\_heavy\\_jerrycan\\_0.jpg](http://www.rnw.nl/data/files/imagecache/rnw_slideshow/images/image/article/2012/03/5._a_girl_carries_a_heavy_jerrycan_0.jpg)) Acedido a 1 de Fevereiro de 2013.



Figura 14 - Ilustração de uma criança a transportar um jerrycan. Fonte: (<http://www.charitywater.org/willandjada/images/jerrycan.jpg>). Acedido a 5 de Setembro de 2014.

Objetivamente, o transporte acaba por ser passivo e não existem forças laterais, em comparação ao uso da mão para transportar. Neste último caso, existe uma força ativa e acontece um desvio do corpo consoante a mão que se está a usar. Porém, ao transportar na cabeça, é exercida uma forte pressão na zona cervical que a longo prazo pode provocar lesões irreversíveis.

Na América do sul, o transporte é normalmente feito com recurso a animais de carga fazendo com que o impacto ergonómico no ser humano, apesar de importante, acabe por ser indireto. Porém, a preocupação da ergonomia não pode estar limitada a um tipo de transporte mas sim conseguir conciliar os diferentes tipos de transporte com objectivo de proporcionar uma postura mais saudável dentro do possível para um público alvo variado.

O transporte de um jerrycan cheio, com um peso aproximado de 20kg, exerce um esforço físico que pode provocar diversos problemas músculo-esqueléticos a médio-longo prazo.



O transporte de um jerrycan pode ser descrito em três passos distintos:

- Descair o corpo ou dobrar as costas para conseguir alcançar o jerrycan seguido de um movimento ascendente;
- Transporte manual do jerrycan ou com recurso a um sistema auxiliar de transporte;
- Movimento descendente com o descair do corpo ou dobrar as costas para pousar o jerrycan.

Para melhor compreender o impacto do transporte do jerrycan na saúde humana, será interessante perceber a constituição da coluna vertebral. A coluna é formada por 33 vértebras que estão dispostas em 5 grupos: 7 vértebras cervicais (C1-C7); 12 vértebras torácicas (T1-T12); 5 vértebras lombares (L1-L5); 5 vértebras Sacrais (S1-S5) e 4 vértebras coccígeas (Figura 15).

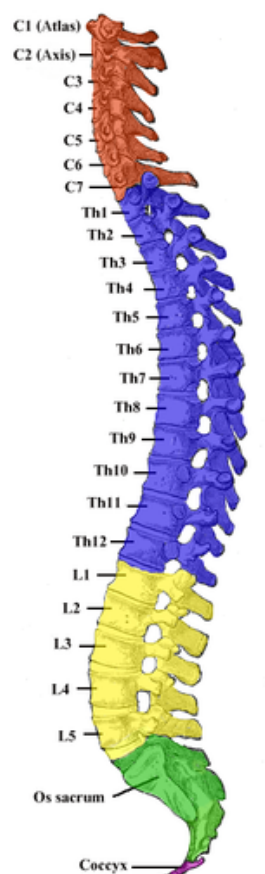


Figura 15 - Imagem esquemática da coluna vertebral humana. Fonte:

([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/54/Gray\\_111\\_-\\_Vertebral\\_column-coloured.png/150px-Gray\\_111\\_-\\_Vertebral\\_column-coloured.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/54/Gray_111_-_Vertebral_column-coloured.png/150px-Gray_111_-_Vertebral_column-coloured.png)). Acedido a 1 de Fevereiro de 2013.

Neste caso, é essencial evitar o transporte de cargas em posições que provoquem compressão e torção indesejada da coluna (Figura 16 e 17). As forças laterais não homogêneas que afetam a estabilidade da coluna, principalmente na zona das vértebras torácicas e lombares, podem a médio e longo prazo provocar lesões irreversíveis. A hérnia discal e osteoartrite são as lesões mais comuns (Ron, 2001).

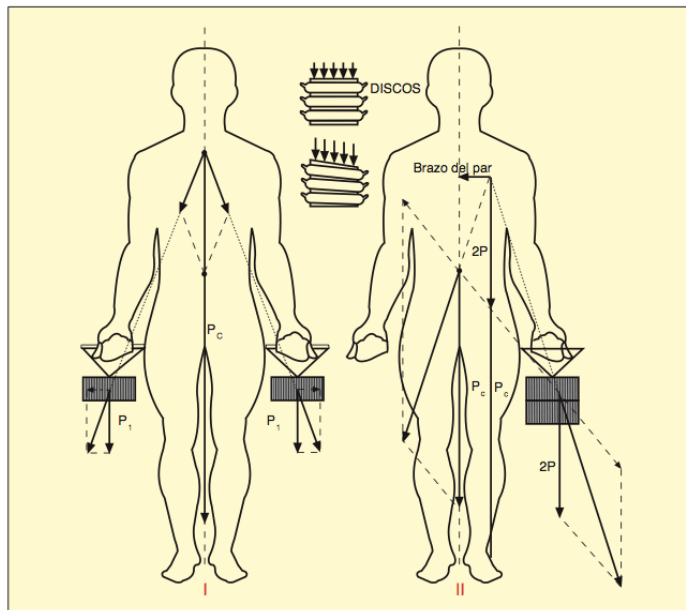


Figura 16 - Compressão e torção nas vértebras. No caso I existe compressão da coluna mas sem torção. No caso II existe a mesma compressão com torção. Fonte: (Ron, 2001, p.40).

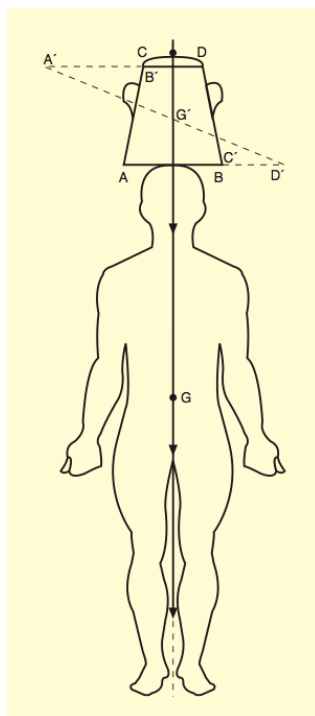


Figura 17 - O transporte sobre a cabeça provoca só compressão da coluna. Fonte: (Ron, 2001, p.39).

Na obra *Applied ergonomics*, David Alexander e Randy Rabourn apresentam-nos um caso de estudo onde é feita uma análise biomecânica durante o transporte de garrações de água de 20Kg. Apesar do manuseamento de um garrafão ser relativamente diferente do jerrycan, a distribuição de forças e a postura perante o transporte acabam por ser idênticas.

Através de um software especializado, foi possível determinar diferentes variáveis, nomeadamente o desvio da anca perante o transporte.

Foram criadas cinco situações distintas, como se pode observar na figura 18.

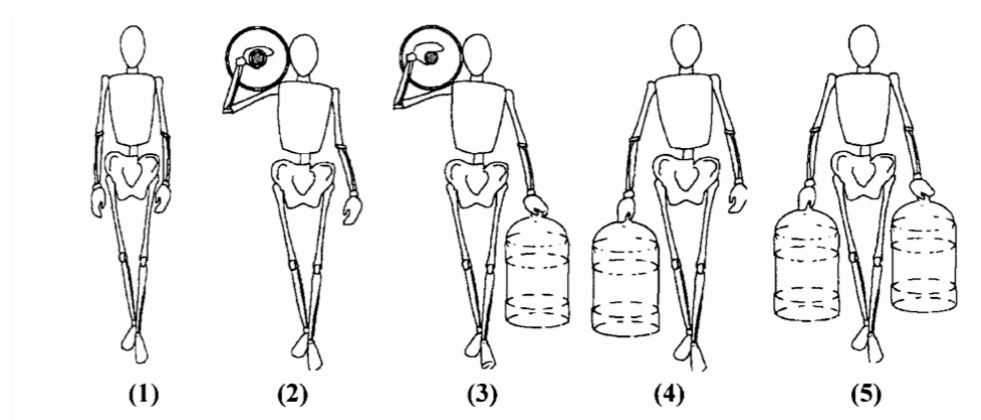


Figura 18 - Diferentes posições de transporte (1 – Sem carga, 2 – Ombro, 3 – Ombro/mão, 4- Mão, 5 – Mão, mão). Fonte: (Alexander and Rabourn, 2001, p.142).

Ao analisar os dados obtidos, conseguimos concluir que na perspectiva biomecânica, o transporte de dois garrações (posição 5) demonstra ser preferível em contrapartida ao transporte na posição 2, 3 e 4. Porém, o transporte de dois garrações é mais exigente e cansativo do que só transportar um. Pelos resultados apresentados e comparando o transporte na posição 2 e 4, a postura que apresenta menos riscos será o transporte apoiado no ombro.

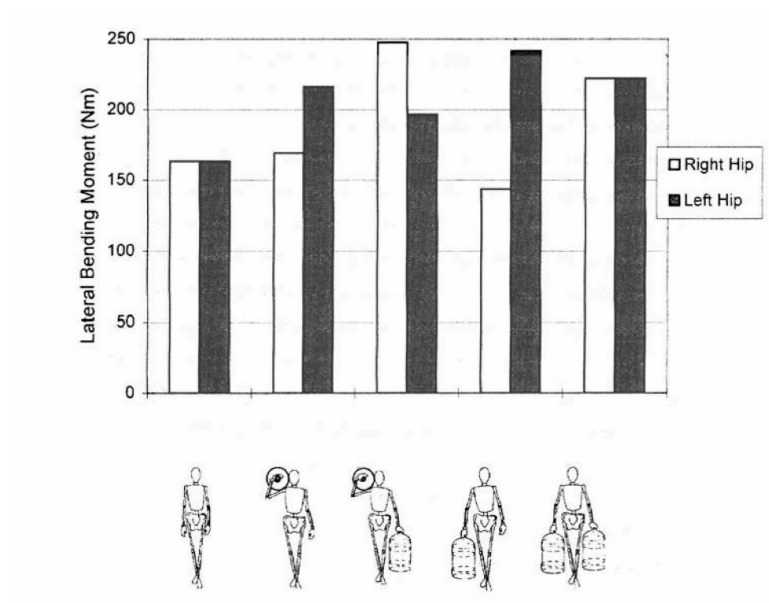


Figura 19 - Comparação da distribuição da tendência de inclinação do quadril conforme a posição. Fonte: (Alexander and Rabourn, 2001, p.145).

A informação apresentada neste caso estudo demonstra ser útil para o desenvolvimento de um jerrycan ergonómico que possibilite um fácil transporte. A abordagem ideal será desenhar um jerrycan adaptado para o transporte usando diferentes partes do corpo.

Um jerrycan terá de estar devidamente adaptado e de acordo com alguns dados antropomórficos importantes.

Os principais dados antropomórficos a ter em conta neste caso são:

- Diferentes medidas da mão;
- Altura do indivíduo.

A altura do indivíduo irá ditar de certa maneira as medidas gerais do jerrycan. Por sua vez, as medidas da mão são cruciais para definir as diferentes medidas da pega.

O propósito de uma pega é facilitar a transmissão de força do sistema músculo esquelético do utilizador para a ferramenta ou objeto que este está a utilizar (Pheasant, 1996). Uma pega otimizada para esta transmissão de força está diretamente a otimizar a força usada.

Tendo em conta o numero variado de ações e de movimentos que a mão pode fazer, os dados antropomórficos da mão são também variados e tem em conta diferentes medições consoante os movimentos.

Tabela 4 - Estimativas antropomórficas da mão (dimensões em mm). Fonte: (Pheasant, 1996, p.84).

Dimension	Men				Women			
	5th %ile	50th %ile	95th %ile	SD	5th %ile	50th %ile	95th %ile	SD
1. Hand length	173	189	205	10	159	174	189	9
2. Palm length	98	107	116	6	89	97	105	5
3. Thumb length	44	51	58	4	40	47	53	4
4. Index finger length	64	72	79	5	60	67	74	4
5. Middle finger length	76	83	90	5	69	77	84	5
6. Ring finger length	65	72	80	4	59	66	73	4
7. Little finger length	48	55	63	4	43	50	57	4
8. Thumb breadth (IPJ) <sup>a</sup>	20	23	26	2	17	19	21	2
9. Thumb thickness (IPJ)	19	22	24	2	15	18	20	2
10. Index finger breadth (PIPJ) <sup>b</sup>	19	21	23	1	16	18	20	1
11. Index finger thickness (PIPJ)	17	19	21	1	14	16	18	1
12. Hand breadth (metacarpal)	78	87	95	5	69	76	83	4
13. Hand breadth (across thumb)	97	105	114	5	84	92	99	5
14. Hand breadth (minimum) <sup>c</sup>	71	81	91	6	63	71	79	5
15. Hand thickness (metacarpal)	27	33	38	3	24	28	33	3
16. Hand thickness (including thumb)	44	51	58	4	40	45	50	3
17. Maximum grip diameter <sup>d</sup>	45	52	59	4	43	48	53	3
18. Maximum spread	178	206	234	17	165	190	215	15
19. Maximum functional spread <sup>e</sup>	122	142	162	12	109	127	145	11
20. Minimum square access <sup>f</sup>	56	66	76	6	50	58	67	5

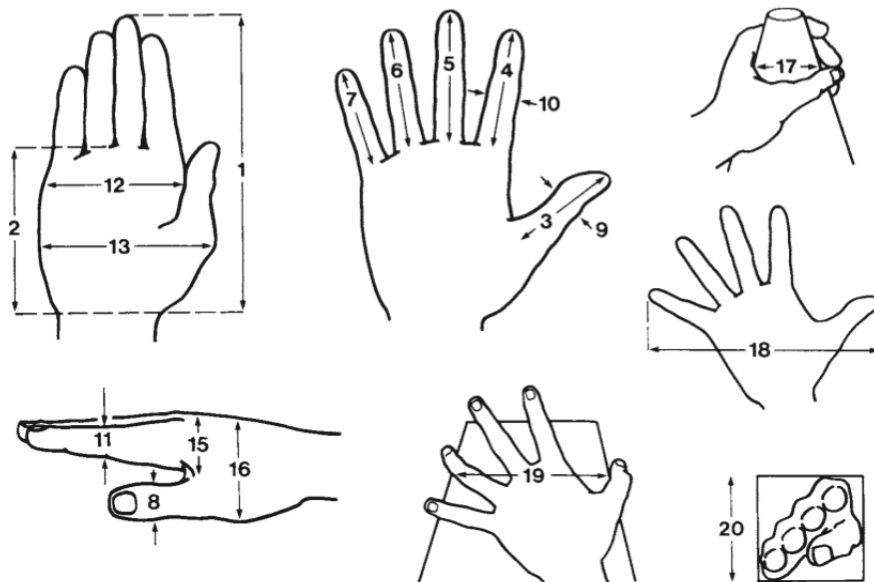


Figura 20 - Legenda referente à tabela 5. Fonte: (Pheasant, 1996, p.85).

No caso específico do jerrycan, serão importantes as medidas referidas no critério 16 e no critério 17. No critério 16, espessura da mão, poderá definir a distância entre pegas. Por sua vez, o critério 17 será importante para definir um diâmetro apropriado para a secção da pega.

Stephen Pheasant refere:

*“Handles of circular cross-section (and appropriate diameter, e.g. 30–50 mm) will be most comfortable to grip since there will be no possibility of hot spots—but they may not provide adequate purchase. Rectangular or polyhedral sections will give greater purchase but will be less comfortable.”*<sup>22</sup>

(Pheasant, 1996, p.87)

A altura do jerrycan deverá ser devidamente estudada para que esteja adaptada a diferentes alturas. Quando transportamos um jerrycan, este deve ser transportado como sendo um peso morto, ou seja, exige que seja pegado em força por parte do utilizador (figura 21). Se este apresentar, por exemplo, uma altura relativamente elevada pode dificultar o seu transporte por crianças ou por indivíduos no 5º percentil, uma vez que terá de exercer mais força tornado o transporte bastante desconfortável.

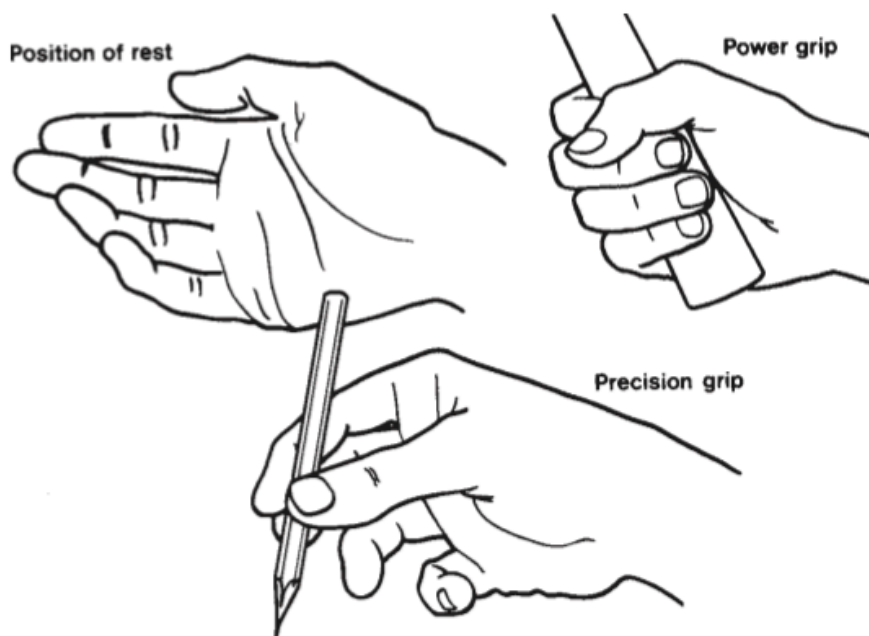


Figura 21 - Diferentes modos de pegar: Posição de descanso, pega de força e pega de precisão. Fonte: (Pheasant, 1996, p.86).

<sup>22</sup> Tradução livre: “Pegas de secção circular (com um diâmetro adequado entre 30-50mm) serão mais confortáveis de segurara uma vez que não haverá possibilidade de *hotspots* – mas pode não fornecer a firmeza adequada. Secções retangulares ou poliédricas darão maior firmeza, mas serão menos confortáveis.”

Como já referido anteriormente, pegar num jerrycan, exige que o corpo se incline para a frente. Esta inclinação é proporcionada pela coluna vertebral pelo que estaremos limitados pela sua amplitude de movimentos, neste caso específico, pela sua flexão (figura 22).

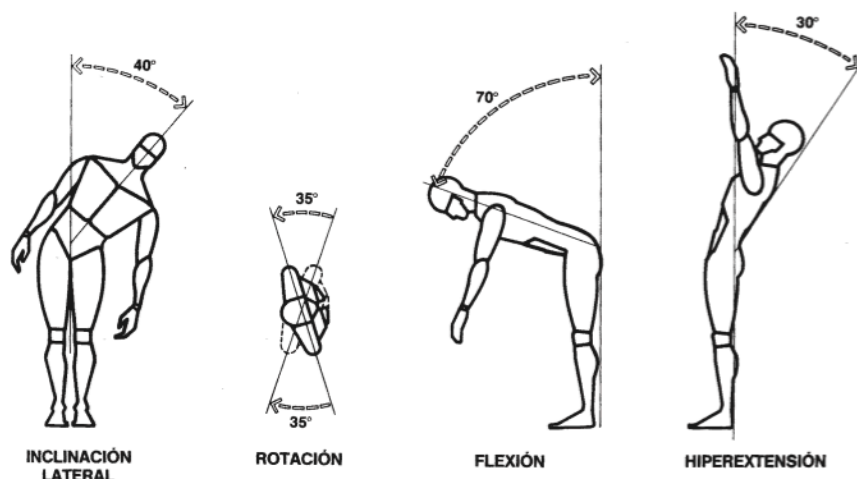


Figura 22 - Amplitude máxima da coluna vertebral: inclinação lateral, rotação, flexão e hiperextensão.  
Fonte: (Panero and Tomo, 2007, p.115).

## 5.4 | Materiais de fabrico

Existem diferentes tipos de jerrycan e consequentemente, fabricados em diferentes materiais.

Os jerrycans usados para o transporte de água com intuito de consumo humano têm de respeitar algumas diretivas e normas internacionais para estarem aptos a serem usados, ou seja, não podem apresentar materiais que tenham componentes tóxicos, tais como *bisphenol A* (BPA).

Internacionalmente existem várias entidades responsáveis por esta certificação. A entidade principal é a *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos da América.

O jerrycans usados em cenários de ajuda humanitária são fabricados em diversos tipos de plástico. Os plásticos são materiais orgânicos poliméricos sintéticos (figura 23). De referir que o termo plástico, resina ou polímeros são de certa maneira sinónimos.

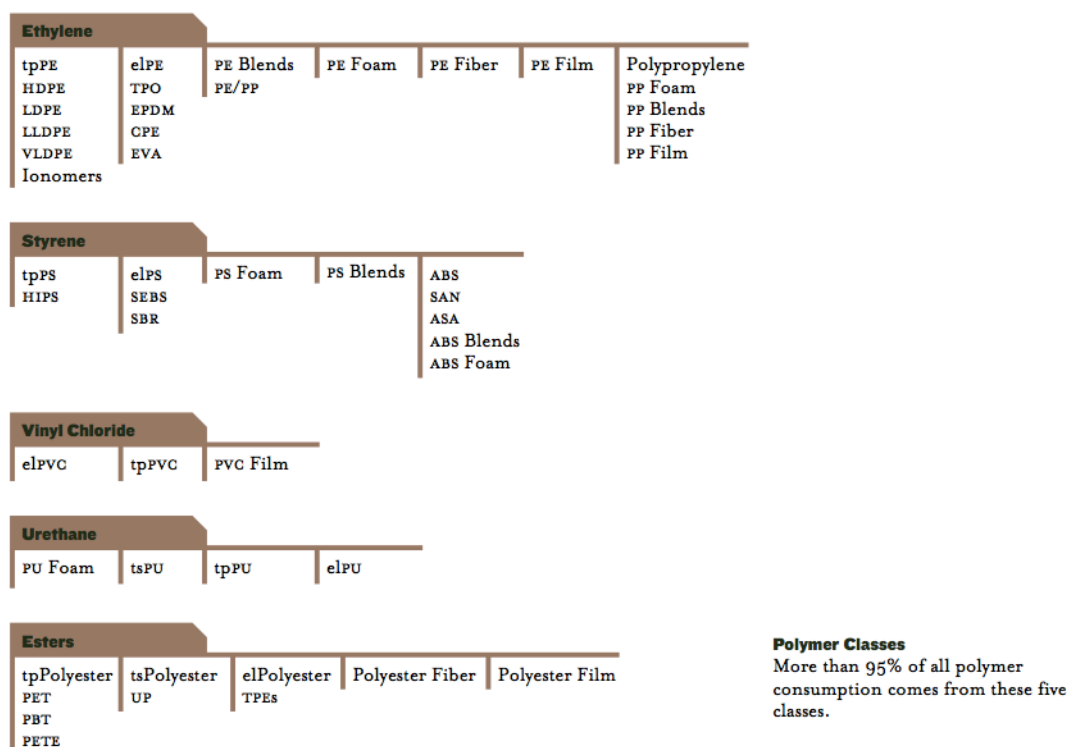


Figura 23 - Classes de polímeros. Fonte: (Ashby and Johnson, 2009, p.181).



Podemos definir os plásticos mediante as seguintes características:

- O componente essencial é um polímero orgânico de elevado peso molecular;
- Sólido no seu estado final;
- Durante o seu processo de fabrico, apresente um estado em que possa ser moldado.

Os plásticos podem ser divididos em dois grupos distintos consoante as suas propriedades: termoplásticos e termofixos.

Jim Lesko na obra “Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide” apresenta de forma concisa as principais diferenças entre plásticos termoplásticos e plásticos termofixos:

*“Thermoplastics soften and melt when heated and harden when cooled. Because of this behavior, these resins can be injection molded, extruded or formed via other molding techniques. This behavior also allows production scrap to be reground and reused.*

*Unlike thermoplastics, thermosets form cross links, interconnections between neighboring polymer molecules that limit chain movement. This network of polymer chains tends to degrade, rather than soften, when exposed to excessive heat.”*<sup>23</sup>

(Lesko, 2007, p.325)

No processo de fabrico de um determinado plástico podem ser adicionados elementos que irão alterar algumas características físicas e químicas do próprio plástico.

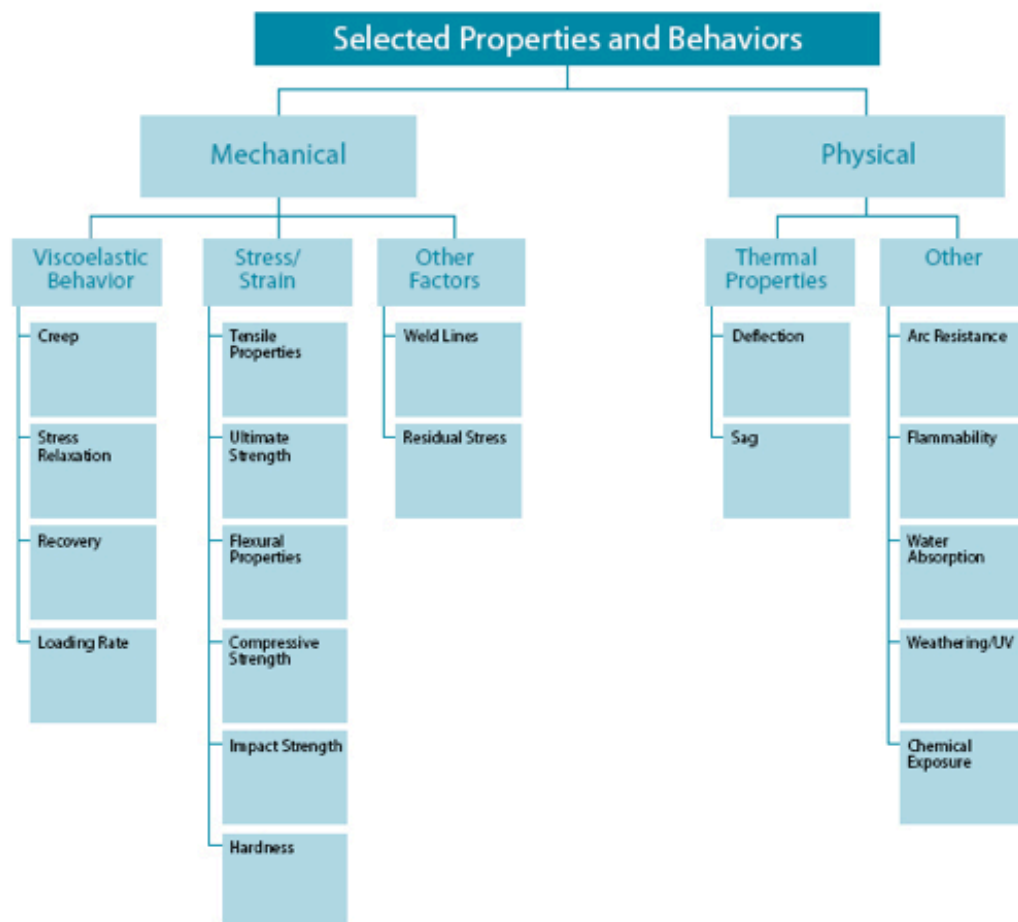
Dentro desses elementos possíveis de adicionar, os mais importantes são os aditivos. Estes aditivos possibilitam que o produto finalizado apresente características variadas tais como: cor, retardantes de chama ou protetores de raios UV.

---

<sup>23</sup> Tradução livre: “Termoplásticos amolecem e derretem quando aquecidos e endurecem quando arrefecidos. Devido a este comportamento, estas resinas podem ser moldadas por injeção, extrusão ou através de outras técnicas de moldagem idênticas. Este comportamento também permite que os desperdícios resultantes do fabrico possam ser reutilizados.

Ao contrário de termoplásticos, termofixos formam ligações cruzadas, estas interconexões entre diferentes moléculas do polímero limitam o movimento, perdendo flexibilidade. Esta rede de cadeias de polímero tende a degradar-se, em vez de amolecer ou derreter, quando exposto a calor excessivo.”

Os plásticos moldados apresentam um leque diferente de propriedades físicas e comportamentos mecânicos diferentes. Estas características são organizadas conforme o esquema 5.



Esquema 5 - Esquema referente às propriedades e comportamentos do plástico moldado. Fonte: (Lesko, 2007, p.338).

Observando o esquema 5, podemos verificar que as características mecânicas se dividem em três subcategorias: Comportamento viscoelástico, stress/tensão e outros fatores. Por sua vez, as características físicas distinguem-se entre propriedades térmicas e outros fatores.

Cruzando as diferentes propriedades e comportamentos do plástico com as características pretendidas num jerrycan, podemos realçar a importância das seguintes particularidades: deformação (*Creep*), força máxima (*Ultimate strength*), força de impacto (*Impact strength*), linha de união (*Weld lines*), inflamabilidade (*Flammability*), absorção de água (*Water absorption*) e factores ambientais (*Weathering/UV*).

A deformação do plástico refere-se à deformação constante a que o plástico está sujeito ao longo do tempo. A força máxima a que determinado plástico pode estar sujeito até ceder pode ser interpretada também como peso máximo suportado. A força de impacto indica a resistência e capacidade do plástico em absorver e dissipar as energias referentes a um pressuposto impacto, esta capacidade varia com a forma, espessura e temperatura a que se encontra o plástico.

Quando se utiliza um molde (Figura 24) para fabricar um determinado objeto de plástico por moldagem por sopro, esse objecto fica dividido em duas partes. Para finalizar o objecto, ambas as partes terão de ser unidas formando assim uma a linha de união (Figura 25).



Figura 24 - Molde usado para fabricar uma garrafa. Fonte: ([http://www.mitaplas.com/mold/mineral\\_water\\_bottle\\_blow\\_mold.jpg](http://www.mitaplas.com/mold/mineral_water_bottle_blow_mold.jpg)). Acedido em 10 de Agosto de 2014.

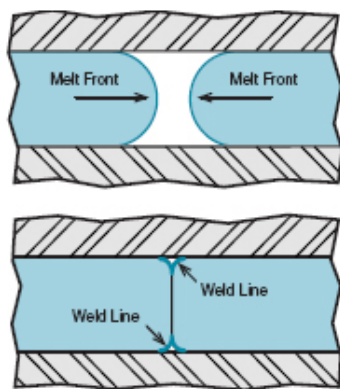


Figura 25 - Ilustração da linha de união. Fonte: (Lesko, 2007, p.350).

Esta linha onde as duas partes se unem provoca potenciais falhas cosméticas e pode reduzir drasticamente a performance mecânica (Lesko, 2007).

A inflamabilidade de um plástico determina a resistência deste quando exposto a uma fonte de ignição. Por sua vez, muitas resinas são higroscópicas: ao longo do tempo vão absorvendo água. Esta absorção de água irá afectar drasticamente as propriedades mecânicas, acabando por danificar o plástico irreversivelmente (Lesko, 2007).

A maior parte dos plásticos quando sujeito a certas condições climáticas por um período de tempo contínuo, particularmente com a exposição solar (raios UV), são afectados de diversas formas acabando por danificar o plástico. A maioria das resinas apresenta uma resistência menor ao impacto, desempenho mecânico mais baixo e uma mudança na aparência. Em algumas resinas, com o objectivo de aumentar a resistência à luz solar, são acrescentados aditivos que oferecem uma absorção dos raios UV.

Os principais plásticos utilizados no dia a dia são distinguidos entre si através do seu símbolo de reciclagem (Figura 26).



Figura 26 - Símbolos tipo nos produtos de plástico. Fonte: (<http://www.indiana.edu/~nowaste/images/all-plasticsicon.gif>). Acedido a 19 de Agosto de 2014.

Estes seis polímeros são os mais comuns no fabrico de produtos de plástico para uso humano. No caso dos jerrycans existentes no mercado, estes são fabricados em polietileno (PE – 1 2 ou 4) e em poliamida (Other – 7).

Um dos plásticos mais comuns no fabrico de jerrycans e também um dos mais baratos, é conhecido como polietileno (PE). Este tipo de plástico destaca-se pelas seguintes características :

- Varia desde baixa força de impacto até praticamente inquebrável;
- Boa visibilidade a opaco;
- Temperatura de operação entre -40 °C e 90 °C;
- Absorção de água praticamente nula;
- Excelente resistência química e eléctrica.

Dentro dos polietilenos, podemos considerar duas variantes principais: Low Density Polyethylene (LDPE) e High Density Polyethylene (HDPE).

O LDPE caracteriza-se pelo binómio resistência/flexibilidade. Por sua vez, o HDPE apresenta propriedades mecânicas significativamente superiores quando comparado com LDPE. De salientar como característica principal, a sua rigidez.

Outro tipo de polímero usado por vezes no fabrico de jerrycans é a poliamida. Um dos tipos de poliamida mais conhecidos é o nylon. Este tipo de polímero destaca-se pela sua durabilidade e excelente resistência à fadiga.

Na figura 27 conseguimos comparar facilmente estes dois polímeros e também observar alguns dos seus atributos principais.

O polietileno acaba por se destacar em vários aspectos quando comparado com o nylon:

- Apresenta uma densidade inferior que se irá traduzir no seu peso final;
- O preço de mercado é inferior ao do nylon;
- Apresenta um impacto energético inferior;
- Está em conformidade com a FDA;
- Apesar de não resistente aos raios UV de raiz, podem ser acrescentados aditivos para colmatar esse defeito.



Recycled polyethylene

**Attributes of Polyethylene**

Price, \$/kg	1.10–4.00
Density, Mg/m <sup>3</sup>	0.92–1.4

**Technical Attributes**

El. modulus, GPa	0.03–1.4
Elongation, %	10–1400
Fr. toughness, MPa·m <sup>1/2</sup>	0.40–5.16
Vickers hardness, H <sub>v</sub>	5–8
Yld. strength, MPa	8–31
Service temp., °C	–40–100
Specific heat, J/kg·K	1559–1916
Th. conduct., W/m·K	0.12–0.50
Th. expansion, 10 <sup>–6</sup> /K	106–450

**Eco-Attributes**

Energy content, MJ/kg	104–114
Recycle potential	High

**Aesthetic Attributes**

Low to high pitch, 0–10	3–7
Muffled to ringing, 0–10	1–3
Soft to hard, 0–10	5–7
Warm to cool, 0–10	4–5
Gloss, %	5–136
Transparent to opaque	

**Features Relative to Other Polymers**

- ✓ Corrosion resistant
- ✓ Damping
- ✓ Elastic
- ✓ FDA approval
- ✓ Light
- ✓ Resilient
- ✓ Slippery
- ✗ Strong
- ✓ Tough
- ✗ UV resistant



Flocked nylon sheet

**Attributes of Nylon**

Price, \$/kg	2.90–11.50
Density, Mg/m <sup>3</sup>	1–1.42

**Technical Attributes**

El. modulus, GPa	0.67–4.51
Elongation, %	4–1210
Fr. toughness, MPa·m <sup>1/2</sup>	0.58–8.03
Vickers hardness, H <sub>v</sub>	6–28
Yld. strength, MPa	20.7–101.6
Service temp., °C	–80–120
Specific heat, J/kg·K	1421–2323
Th. conduct., W/m·K	0.18–0.35
Th. expansion, 10 <sup>–6</sup> /K	50.4–216

**Eco-Attributes**

Energy content, MJ/kg	110–120
Recycle potential	High

**Aesthetic Attributes**

Low to high pitch, 0–10	6–7
Muffled to ringing, 0–10	3–4
Soft to hard, 0–10	6–7
Warm to cool, 0–10	4–5
Gloss, %	65–150
Optically clear to opaque	

**Features Relative to Other Polymers**

- ✓ Elastic
- ✓ Fatigue resistant
- ✓ Flame retardant
- ✓ Impact resistant
- ✓ Resilient
- ✓ Slippery
- ✓ Stiff
- ✓ Tough
- ✓ Wear resistant

Figura 27 - Comparação detalhada entre Polietileno e Nylon. Fonte: (Ashby and Johnson, 2009, p.192).

## 5.5 | Métodos de produção

A moldagem por sopro é o método de produção normalmente utilizado no fabrico de jerrycans.

Existem três diferentes tipos de moldagem por sopro: Extrusão por sopro (EBM), injeção por sopro (IBM) e injeção por sopro com estiramento (ISBM).

Todos os termoplásticos podem ser utilizados na moldagem a sopro porém, alguns polímeros são mais adequados para certos tipos de fabrico.

Na EBM normalmente são utilizados polipropilenos (PP), polietilenos (PE), Politereftalato de etileno (PET) e policloreto de vinil (PVC), enquanto que o IBM é adequado para PP e para HDPE. O PE e PET são os polímeros normalmente utilizados com ISBM (Thompson, 2007).

### 5.5.1 | Extrusão por sopro

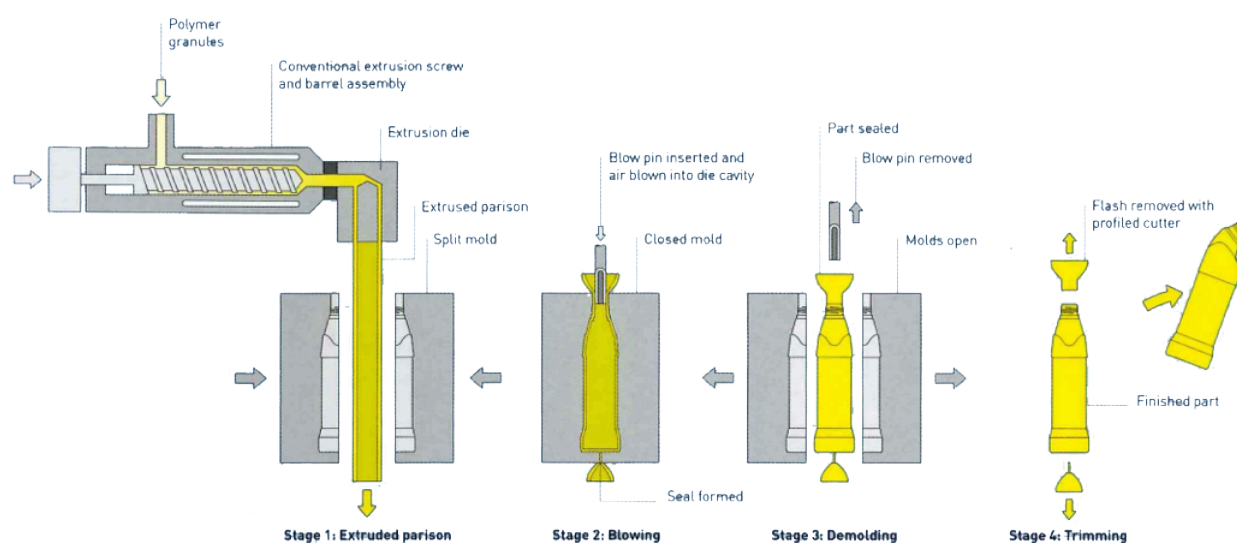


Figura 28 - Extrusão de plástico por sopro. Fonte: (Thompson, 2007, p.23).

Na primeira fase (*Extruded parison*) são colocados grãos de um determinado polímero no molde de extrusão. O polímero é forçado a passar pelo mandril e emerge como um tubo circular conhecido como “comparação”. Na segunda fase (*Blowing*) e após ter o tamanho suficiente, o molde irá envolver por completo a comparação. O excedente da comparação na parte superior do molde é cortado com auxílio de uma faca. De seguida é insuflado, obrigando assim o polímero semiderretido a ficar com a forma do molde. Na



terceira fase (*Demolding*), quando o plástico já arrefeceu, abre-se o molde e é retirada a peça. Por fim, na quarta fase (*Trimming*), a peça é rebarbada usando um aparador.

### 5.5.2 | Injeção por sopro

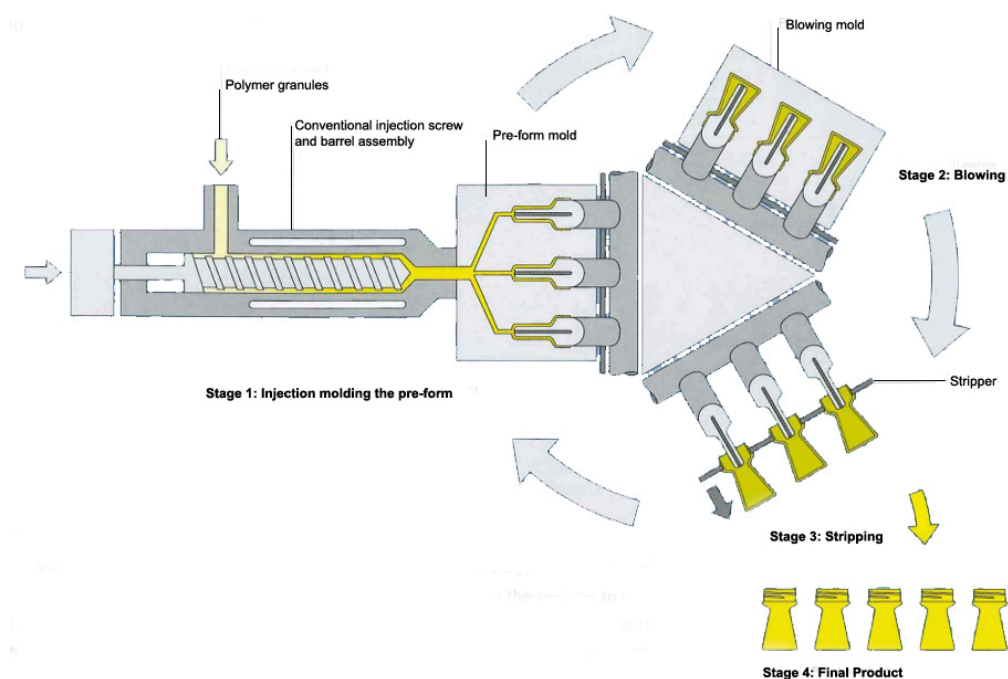


Figura 29 - Injeção de plástico por sopro. Fonte: (Thompson, 2007, p.26).

A IBM destaca-se pela sua mesa rotativa que irá definir cada fase deste processo de fabrico. Na 1ª fase (*Injection molding the pre-form*), é criada uma pré-forma que será injetada numa haste com a cabeça da peça finalizada. A pré-forma irá rodar 120°, passando para 2ª fase (*Blowing*), onde é insuflada assumindo a forma do molde. Na 3ª fase (*Stripping*), após ter arrefecido, irá rodar novamente 120° e é retirada da haste. Neste caso, não é necessário rebarbar a peça final.

### 5.5.3 | Injeção por sopro com estiramento

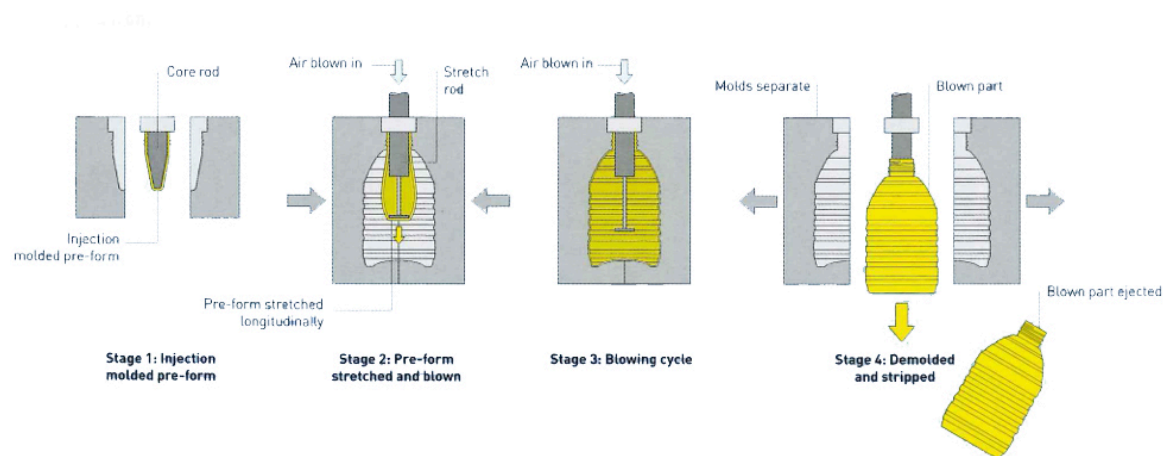


Figura 30 - Injeção de plástico por sopro com estiramento. Fonte: (Thompson, 2007, p. 28).

Na 1ª fase (*Injection molded pre-form*), o processo ISBM utiliza a mesma técnica que no IBM. Contudo, na 2ª fase (*Pre-form stretched and blown*), é retirada a haste inicial e colocada uma nova haste de estiramento. A pré-forma será de seguida colocada dentro do molde. Na 3ª fase (*Blowing cycle*), a haste de estiramento é insuflada onde irá simultaneamente orientar a pré-forma longitudinalmente e obriga-la a assumir a forma do molde. Por fim, na 4ª fase (*Demolded and stripped*), o molde será aberto e retira-se a peça finalizada da haste de estiramento.

## 5.6 | Sumário

No presente capítulo é realizada uma análise exaustiva do jerrycan. São abordados diferentes dados antropométricos e biomecânicos relacionados com o jerrycan que nos permite ter um conjunto de informações determinante para o desenvolvimento de um projeto devidamente validado. A observação detalhada sobre os diferentes polímeros e métodos de fabrico possibilitam também uma compreensão mais envolvente sobre a temática de estudo.

## 5.7 | Referências bibliográficas

Alexander, D., Rabourn, R., (2001). Applied Ergonomics (pp138-145). CRC Press.

Charity: Water, n.d. The story behind the Jerry can. URL <<http://www.charitywater.org/blog/jerry-can/>> (Acedido em 6 de Fevereiro de 2013).

Lesko, J., (2007). Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide (pp.318-386). Hoboken, NJ: Wiley.

Pheasant, S., (1996). Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work (pp.82-92), Second Edition .London: CRC Press.

Ron, M., (2001). La biomecánica en el transporte humano de cargas (pp.39-40),. MAPFRE SEGURIDAD. N.º 83.

Steinfeld, E., Maisel, J., (2012). Universal Design: Creating Inclusive Environments (pp.95-132).Wiley.

Thompson, R., (2007). Manufacturing Processes for Design Professionals (pp.23-29). New York: Thames & Hudson,.

## Capítulo 6 – Casos de estudo

### 6.1 | Nota Introdutória

Para este projeto de investigação foram selecionados alguns jerrycans existentes no mercado e estudados conforme um plano de abordagem devidamente estruturado. O estudo dos seguintes jerrycans passará por determinados pontos essenciais com o intuito de delinear uma conclusão sobre estes produtos.

Os critérios a ter em conta serão os seguintes:

- Contextualização – Abordagem geral sobre o jerrycan;
- Ergonomia – Análise de diferentes aspectos referentes à ergonomia do jerrycan;
- Materiais – Análise dos materiais utilizados na produção;
- Design universal – Análise dos jerrycans de acordo com os sete princípios propostos;
- Análise SWOT – Apreciação dos jerrycans conforme: pontos fortes (*Strengths*), pontos fracos (*Weakness*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*).

## 6.2 | Lifesaver Jerrycan

### 6.2.1 | Contextualização



Figura 31 - Lifesaver jerrycan. Fonte: ([http://www.emergencyfoodstorage.co.uk/product\\_images/c/707/lsc\\_\\_23248\\_zoom.jpg](http://www.emergencyfoodstorage.co.uk/product_images/c/707/lsc__23248_zoom.jpg)). Acedido a 22 de Agosto de 2014.

O jerrycan da Lifesaver destaca-se pelo seu filtro.

A lifesaver systems, desenvolveu em 2004 um filtro portátil que segundo a London School of Hygiene & Tropical Medicine é capaz de filtrar todas as bactérias e vírus presentes na água. Este filtro inicialmente foi desenvolvido para garrafas de água de 1.5 litros e, uma vez sendo intercambiável entre garrafas, permite filtrar entre 4000 a 6000 litros de água. O próximo passo da lifesaver foi criar um jerrycan com este filtro. O filtro para os jerrycans permite assim filtrar entre 10000 litros a 20000 litros. Objectivamente, um filtro consegue providenciar água filtrada para uma família de 4 pessoas durante 3 anos.

No jerrycans da Lifesafer também encontramos uma bomba manual para ser mais fácil aceder à água.

Apresenta um aspecto físico robusto com capacidade para 18.50 L. Em termos de dimensão: 47.00 cm de altura, 34.50 cm de comprimento e 17.50 cm de largura. Estas medidas convencionais permitem que este seja encaixado na maior parte dos suportes para jerrycans existentes no mercado (e.g., suportes em jipes).

O preço de mercado conforme disponibilizado no site da marca, é de aproximadamente 255€ (em 2014).

### 6.2.2 | Ergonomia

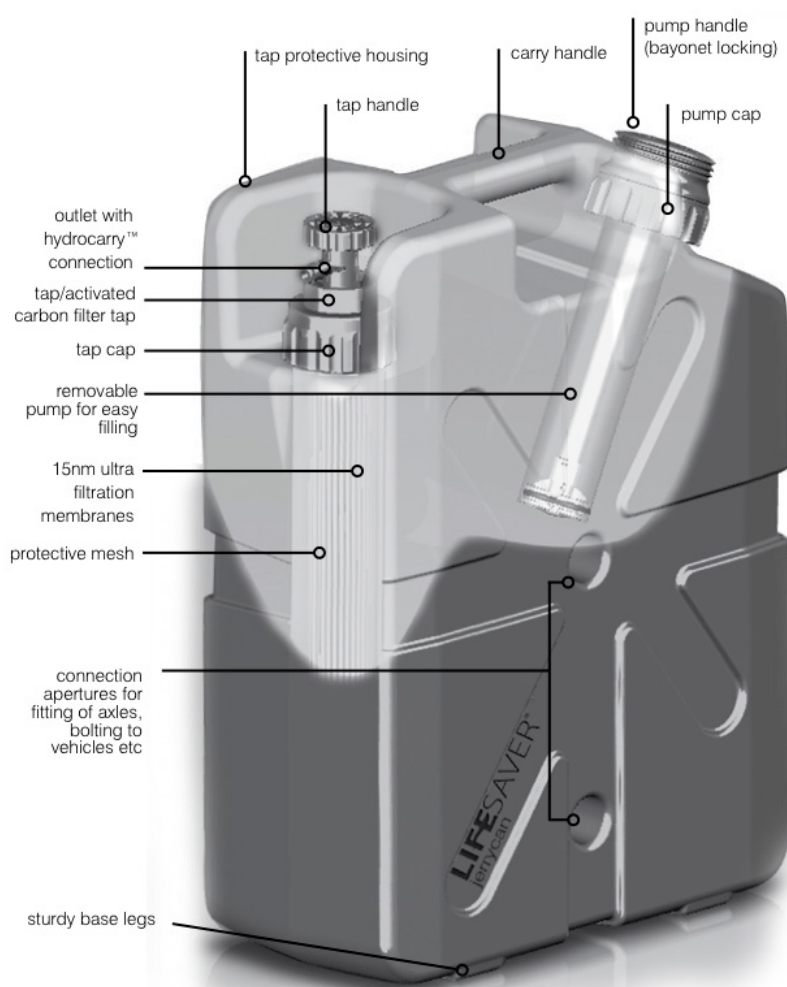


Figura 32 - Diferentes características do jerrycan da lifesaver. Fonte: (<http://www.portablewaterfilters.org/wp-content/uploads/2012/10/cutaway-lifesaver-jerrycan.jpg>). Acedido a 22 de Agosto.

O jerrykan da Lifesaver foi cuidadosamente projetado e com detalhes bastante interessantes. Comparando com outros jerrycans existentes no mercado, podemos facilmente destacar este jerrykan como sendo consideravelmente mais sofisticado.

Apresenta dois detalhes essenciais que o diferencia dos restantes: o filtro e a bomba.

No prisma da ergonomia, a bomba de água é uma mais-valia para o jerrykan. Com a existência desta bomba, o utilizador não precisa de levantar o jerrykan para retirar água, facilitando bastante o seu manuseamento.

No topo podemos encontrar uma pega para auxiliar o transporte. Apresenta duas aberturas que podem servir para encaixar o jerrykan num meio de transporte. Na base existem uns pés que irão garantir estabilidade ao jerrykan quando este estiver pousado numa superfície.

### 6.2.3 | Materiais

Quanto ao material de fabrico não existe referência no site da marca. Existiu uma tentativa de contacto por parte do investigador com a marca porém, a lifesaver alega que o material são conteúdos confidenciais da marca.

Pela análise exterior do jerrykan podemos supor que se tratar de polietileno de alta densidade (HDPE).

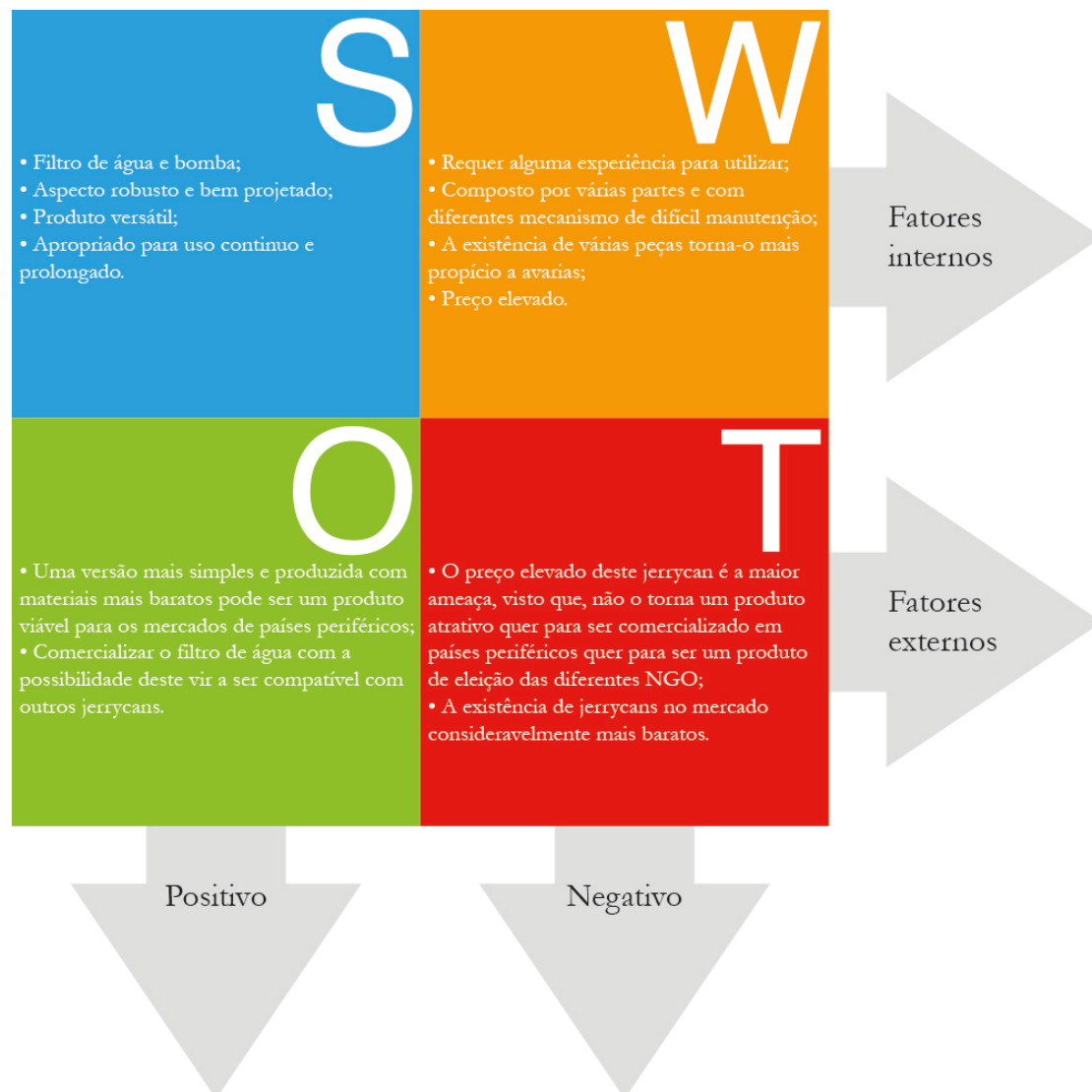
### 6.2.4 | Design universal

- **Uso equitativo** - Após as análises anteriormente realizadas, podemos verificar a existência de tecnologias que irão afectar drasticamente o preço do jerrykan assim sendo, não podemos concluir tratar-se de um produto equitativo visto que apresenta um preço de mercado elevado e incompatível com a maior parte dos mercados dos países periféricos;
- **Flexibilidade de uso** - Este é um dos pontos fortes deste jerrykan, a sua versatilidade aliada à existência do filtro e da bomba de água garantem uma flexibilidade de uso elevada;
- **Uso simples e intuitivo** - A utilização deste jerrykan requer alguma experiência devido à existência do filtro e da bomba;

- **Informação perceptível** - O seu manuseamento não é intuitivo, sendo a consulta do manual de instruções imprescindível. A informação disposta neste manual está bem estruturada e é de fácil compreensão. Não existe indicação exterior do líquido que este jerrycan está projetado para transportar. Não existe referência do volume máximo. Podemos encontrar o símbolo referente ao tipo de plástico em que é fabricado;
- **Tolerância ao erro** - Estruturalmente bem desenhado e com mecanismos que impedem o desperdício de água por ações acidentais;
- **Baixo esforço físico** - A existência da bomba possibilita um esforço mínimo quando utilizado;
- **Tamanho e espaço para aproximação e uso** - Devido à sua capacidade e tamanho, está mais indicado para utilização por adultos.



## 6.2.5 | Análise SWOT



Esquema 6 - Análise SWOT do Lifesafer Jerrycan. Fonte: (do investigador).

### 6.3 | Jerrycan genérico dobrável



Figura 33 - Jerrycan genérico dobrável. Fonte: ([http://procurement.ifrc.org/catalogue/upload/products\\_data/images/medium/HCONJCAN02.jpg](http://procurement.ifrc.org/catalogue/upload/products_data/images/medium/HCONJCAN02.jpg)). Acedido a 22 de agosto de 2014.

#### 6.3.1 | Contextualização

Possivelmente um dos jerrycan com um preço mais económico do mercado. Este jerrycan aparece referenciado no catálogo da ICRC. Apresenta versões de 10L, 15L e 20L e com um preço de mercado situado entre os 2€ e 3.5€ (em 2014). Usado normalmente para situações de emergência, não sendo indicado para uso diário.

#### 6.3.2 | Ergonomia

Sendo um jerrycan para ser usado em situações de emergência e não para uso prolongado, apresenta uma estrutura muito simples e básica. Podemos encontrar no topo do jerrycan uma pega de plástico básica. Um jerrycan bastante leve, com um peso aproximado de 270 g para a versão de 20L.

Em termos de resistência, é sujeito a testes de impacto e queda. O teste consiste em largar 10 vezes de seguida a uma altura de 2m. O resultado desses teste é traduzido num ranking de acordo com o número de quedas onde não existiu dano ou fugas de água. Para ser aceite para fins humanitários, terá de resistir no mínimo a 3 quedas sem qualquer dano significativo.

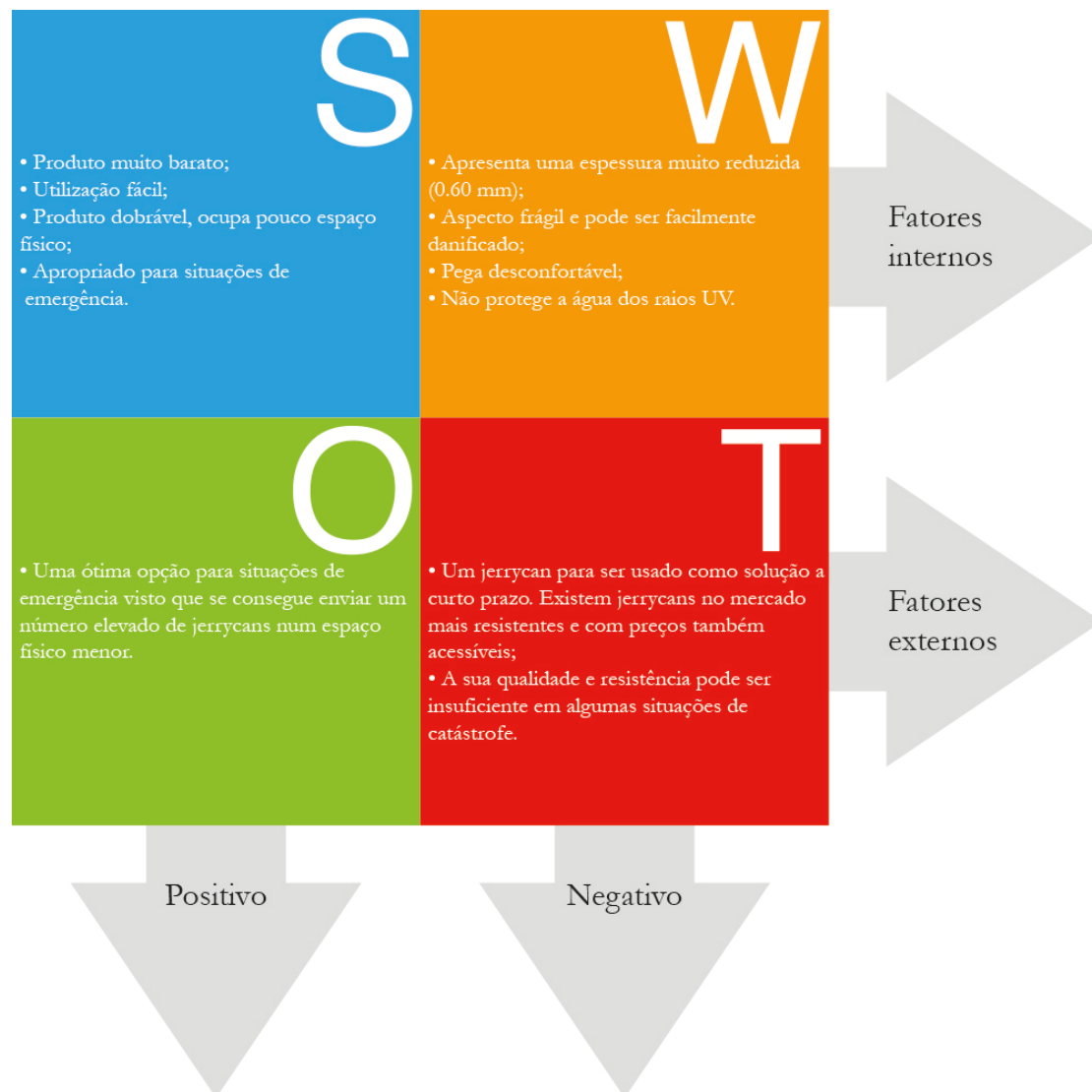
### 6.3.3 | Materiais

Conforme indicado no catálogo do *International Committee of the Red Cross* (<http://procurement.ifrc.org/catalogue/overview.aspx>), é fabricado em LDPE. Apresenta um prazo de validade de 10 anos quando mantido na caixa original e guardado a temperaturas entre -10°C e 50°C.

### 6.3.4 | Design universal

- **Uso equitativo** - Produto simples e de fácil utilização com um preço bastante acessível;
- **Flexibilidade de uso** - O seu uso está limitado a situações de emergência;
- **Uso simples e intuitivo** - Produto intuitivo com uma única função: transporte de água;
- **Informação perceptível** - Não apresenta qualquer detalhe referente ao líquido que pode transportar como também não indica o volume máximo. Não apresenta indicação do polímero em que é fabricado;
- **Tolerância ao erro** - Produto barato e de certa maneira frágil. Susceptível a quedas;
- **Baixo esforço físico** - Projetado para situações de emergência e para ser transportado em distâncias curtas. Pega demasiado fina para conferir um transporte confortável durante distâncias longas;
- **Tamanho e espaço para aproximação e uso** - Devido à sua forma e diversas capacidades, pode ser facilmente transportado por todas as faixas etárias.

### 6.3.5 | Análise SWOT



Esquema 7 - Análise SWOT do jerrycan genérico. Fonte: (do investigador).

## 6.4 | Scepter Jerrycan



Figura 34 - Jerrycan da Scepter. Fonte: ([http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment\\_reviews/Scepter\\_Can/Scepter/scepter\\_can\\_FIG5.jpg](http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment_reviews/Scepter_Can/Scepter/scepter_can_FIG5.jpg)). Acedido a 22 de Agosto de 2014.

### 6.4.1 | Contextualização

Existem inúmeros tipos de jerrycans rígidos genéricos no mercado, neste caso iremo-nos focar no jerrycan da scepter. Este tipo contentor apesar de ser desenvolvido para o transporte de combustível, é usado como o jerrycan de eleição por muitas NGO. O seu aspecto resistente e durável aliado a um preço acessível, torna-o num dos principais jerrycans utilizados em cenários de crises humanitárias.

Uma das empresas líderes no mercado no fabrico de jerrycans, a canadiana Scepter ([www.scepter.com](http://www.scepter.com)), dispõe na sua gama de produtos de diversos contentores. Podemos encontrar desde jerrycans para uso militar a jerrycans genéricos.



Figura 35 - Jerrycan de 20L da Scepter, disponível em diferentes cores. Fonte: (<http://www.pangaea-expeditions.com/images/productimages/scepter/scepterwatercans20lTH.jpg>). Acedido a 22 de Agosto de 2014.

Disponíveis em várias cores (conforme o propósito de uso), este tipo de jerrycan apresenta um preço de mercado aproximado de 30€ (em 2014). Em termos de medidas, apresenta: 45.00 cm de altura, 33.00 cm de comprimento e 18.50 cm de largura. As medidas são idênticas ao jerrycan apresentado no caso de estudo da lifesaver, permitindo o encaixe em suportes apropriados. O peso aproximado é de 2.20 kg.

#### 6.4.2 | Ergonomia

Apresenta uma única pega no topo. A pega apresenta um diâmetro elevado para garantir algum conforto ao transportar o jerrycan. A abertura tem no mínimo 5 cm, o que evita o desaproveitamento quando se está a encher de água. A tampa dispõe de um sistema para evitar desperdício de água. Nesta também podemos encontrar uma tampa mais pequena para facilitar o seu uso (figura 36).





Figura 36 - Detalhe da tampa. Fonte: ([http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment\\_reviews/Scepter\\_Can/Scepter/scepter\\_can\\_FIG18.jpg](http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment_reviews/Scepter_Can/Scepter/scepter_can_FIG18.jpg)). Acedido a 22 de Agosto de 2014.

A base do jerrycan apresenta uma ligeira ondulação (figura 37) para conferir resistência e suporte para quando se está a utilizar o jerrycan.

Na mesma figura, podemos ver uma outra variação deste jerrycan. Nesta variação, apesar de suportar a mesma quantidade de líquido, dispõe de três pegas. Estas três pegas permitem que o jerrycan possa ser transportado por 2 pessoas, aliviando assim o peso.



Figura 37 - Modelo de uma pega e modelo de três pegas. Fonte: ([http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment\\_reviews/Scepter\\_Can/Scepter/scepter\\_can\\_FIG2.jpg](http://www.expeditionportal.com/equipment/equipment_reviews/Scepter_Can/Scepter/scepter_can_FIG2.jpg)). Acedido a 22 de Agosto de 2014.

### 6.4.3 | Materiais

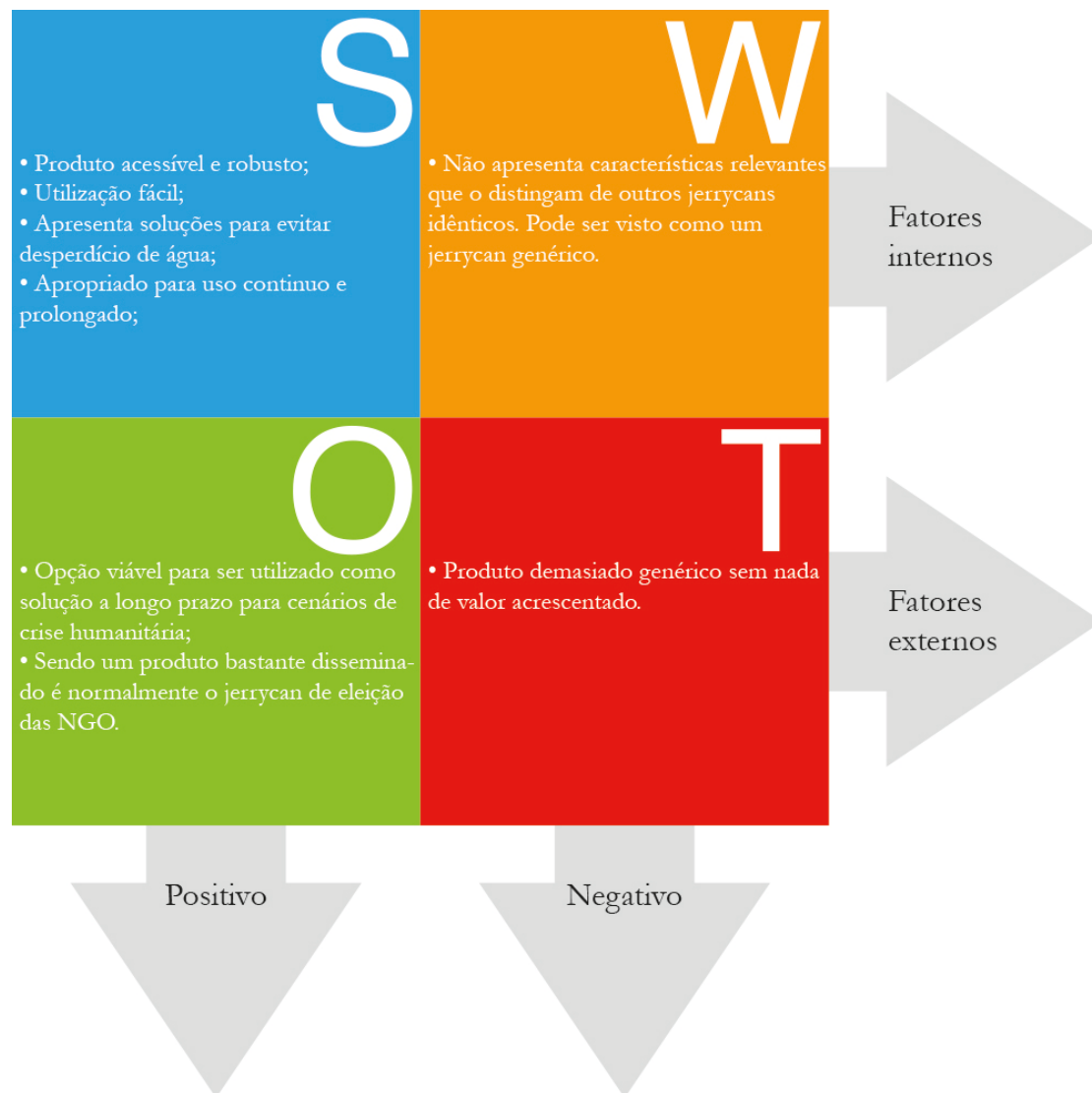
Este tipo de jerrykan é fabricado em HDPE sendo virtualmente indestrutível segundo a marca. O método de produção utilizado será extrusão por sopro.

### 6.4.4 | Design universal

- **Uso equitativo** - Produto simples e de fácil utilização com um preço acessível comparativamente com o jerrykan da lifesaver;
- **Flexibilidade de uso** - Apresenta uma única função: transporte de água. Sendo fabricado em HDPE, apresenta grande durabilidade.;
- **Uso simples e intuitivo** - Não apresenta qualquer mecanismo difícil de manusear;
- **Informação perceptível** - Apresenta indicação externa do tipo de líquido e do volume máximo. Exibe o símbolo do polímero em que é fabricado;
- **Tolerância ao erro** - Produto sólido com bons detalhes para salvaguardar o utilizador, tais como a existência de uma tampa mais pequena para facilitar o seu uso e evitar desperdício;
- **Baixo esforço físico** - Pega robusta para facilitar o seu transporte. Versão com opção de tripla pega para ser transportado por 2 pessoas.
- **Tamanho e espaço para aproximação e uso** - Projetado para ser transportado por adultos. Demasiado pesado para crianças ou pessoas de idade.



### 6.4.5 | Análise SWOT



Esquema 8 - Análise SWOT do Scepter jerry can. Fonte: (do investigador).

## 6.5 | Conclusões

Após esta análise de distintos jerrycans existentes no mercado podemos concluir alguns aspectos e abordagens a utilizar para cada um dos pontos estudados.

### **Ergonomia**

- Utilização de uma pega robusta para facilitar o transporte do jerrycan;
- Utilização de tripla pega para que seja possível o seu transporte por 2 pessoas;
- Utilização de mecanismos que facilitem o seu uso e lhe confirmem valor acrescentado: bomba de água, filtro ou tampa de suporte para evitar desperdício;

### **Material**

Para garantir máxima robustez e durabilidade, o material indicado será HDPE.

### **Design universal**

Os diferentes princípios aplicados a cada um dos casos estudados, leva-nos a concluir que para um jerrycan estar de acordo com a boa prática de design universal, terá de respeitar os seguintes aspectos:

- Facilidade de uso;
- Utilização de mecanismos simples e pouco dispendiosos que lhe confirmem versatilidade e flexibilidade;
- Informação exterior perceptível;
- Material durável para ser compatível com diversos cenários;
- Preço acessível;
- Soluções ergonómicas para facilitar o seu uso.

## Capítulo 7 | Proposta de produto

### 7.1 | Pressupostos do projeto

Após a análise detalhada dos antecedentes e dos casos de estudo apresentados conseguimos delinear vários aspectos fulcrais a ter em conta para uma proposta de um novo jerrycan, capaz de responder a diversos desafios relacionados principalmente com logística humanitária e ergonomia sem desprezar outros factores importantes como o design universal e a sustentabilidade.

#### 7.1.1 | Logística humanitária

A logística humanitária é um dos campos fulcrais desta investigação. Este projeto pretende proporcionar uma solução prática e versátil que consiga facilitar a distribuição de água, comida, kits de primeiros socorros e itens NFI em cenários de crise humanitária resultante de uma catástrofe. Esta solução tentará responder com eficiência e eficácia às diferentes necessidades das populações afetadas.

#### 7.1.2 | Ergonomia

Para responder aos diversos desafios da ergonomia, este projeto apresentará soluções inovadoras para que o produto final seja o mais polivalente possível e que a sua utilização seja intuitiva oferecendo diversas possibilidades para o seu transporte e manuseamento.

#### 7.1.3 | Design universal

Uma solução universal para um público alvo universal. A implementação dos princípios associados ao design universal estará sempre presente no desenvolvimento do projeto.

Por um lado, é pretendido apresentar características versáteis e intuitivas e por outro criar um produto acessível a mercados de países periféricos.

#### **7.1.4 | Sustentabilidade**

Um produto preocupado com bem estar dos utilizadores e do meio ambiente é essencial. A escolha de materiais de fabrico com uma pegada ecológica reduzida e ao mesmo tempo baratos será um desafio que este projeto irá ter em conta.

## 7.2 | PROTEUS

O projeto de investigação apresentado pretende proporcionar uma solução inovadora que consiga responder simultaneamente às diferentes necessidades dos utilizadores e dos desafios impostos na logística humanitária.

As diferentes catástrofes existentes exigem diferentes abordagens e necessidades. A versatilidade será um fator chave para projetar um novo jerrycan. Um produto que se consiga facilmente adaptar aos diferentes cenários.

Com estas premissas em mente, foi projetado o Jerrycan Proteus (figura 38). Como o nome sugere, o jerrycan é inspirado na mitologia grega. Proteus era conhecido como o deus dos rios e dos lençóis de água. Uma das suas capacidades mais distintas era a capacidade de mudar de forma. Desta capacidade polimorfa deriva o adjetivo “proteico” com o significado de “que tem muitas formas” (Priberam, 2014).

O jerrycan Proteus é o resultado final desta investigação proposta.



Figura 38 - Jerrycan Proteus. Fonte: (do investigador).

O Proteus é um jerrycan fabricado em HDPE com uma capacidade máxima de 20L. Destaca-se dos outros jerrycans existentes no mercado pela sua forma exclusiva que lhe confere características únicas (figura 39).

Em termos de tamanho não difere muito dos outros jerrycans encontrados no mercado. A utilização de medidas convencionais faz com que o Proteus possa ser utilizado com a maior parte dos suportes para jerrycans existentes no mercado (e.g., suportes para veículos motorizados).

Apresenta como medidas 49.50 cm de altura, 37.50 cm de comprimentos e 18.00 cm de largura.

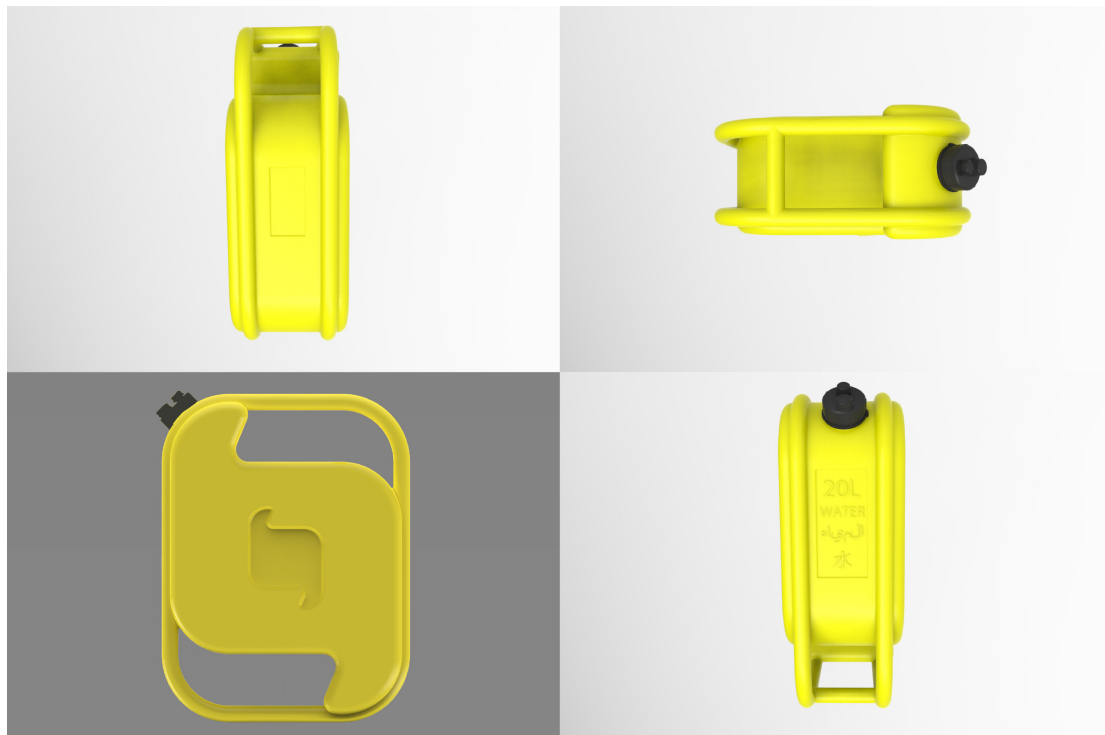


Figura 39 - Diferentes vistas do jerrycan Proteus. Fonte: (do investigador).



Figura 40 - Proporção do Proteus em relação a um homem. Fonte: (do investigador).

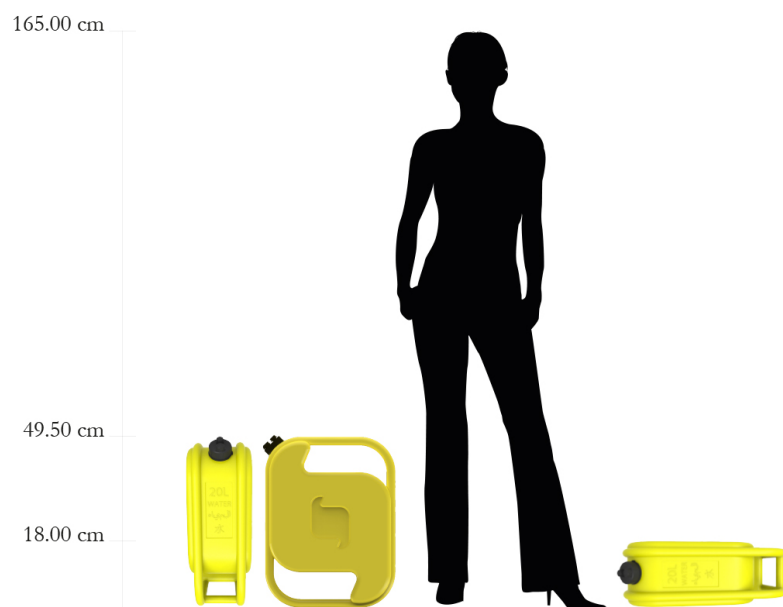


Figura 41 - Proporção do Proteus em relação a uma mulher. Fonte: (do investigador).



Figura 42 - Proporção do Proteus em relação a duas crianças. Fonte: (do investigador).

### 7.2.1 | Logística humanitária

A distribuição de água e de material para a transportar é possivelmente a maior prioridade numa catástrofe humanitária. Os jerrycans desempenham assim um papel fulcral. Aproveitando a distribuição do jerrycan como bem essencial, este pode ser complementado com diferentes módulos.

Os desafios variados e imprevisíveis existentes nas diferentes catástrofes podem ser assim facilmente agilizados com os módulos de emergência (figura 38).

Estes módulos permitem transportar diversos materiais e adaptar o jerrycan às diferentes necessidades. Podem ser disponibilizados desde módulos com kits de primeiro socorro até módulos rações humanitárias.

Deste modo, o Proteus ao ser entregue numa determinada zona de catástrofe pode ir devidamente adaptado consoante as necessidades inerentes a essa catástrofe a à fase em que essa catástrofe se encontra.

Os módulos consoante o seu conteúdo apresentam diferentes cores para facilitar a identificação (figura 41). Desta forma podemos definir: módulo vermelho - kit primeiros socorros; módulo rosa - rações humanitárias; módulo branco - kit de higiene; módulo verde - kit de cozinha.



Figura 43 - Jerrycan proteus com um módulo encaixado. Fonte: (do investigador).



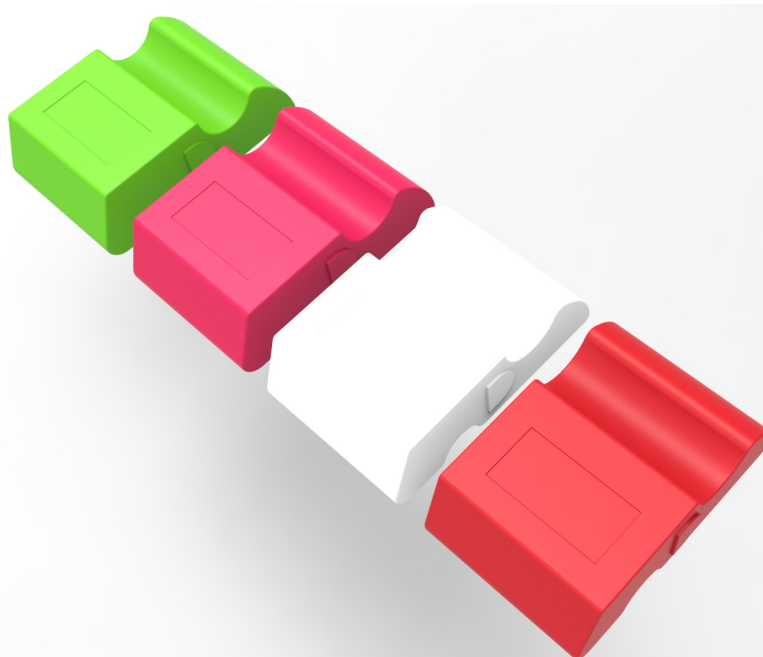


Figura 44 - Exemplo de diferentes módulos. Fonte: (do investigador).

Numa primeira fase de uma determinada catástrofe são precisos bens considerados essenciais, tais como rações humanitárias. Deste modo, numa primeira fase onde não existe ainda uma rede organizada de ajuda humanitária, o Proteus pode ser distribuído com módulos contendo rações humanitárias. Esta versatilidade será uma mais-valia para as equipas de ajuda humanitária visto que podem logo colmatar dois aspectos de uma forma eficiente numa só entrega de material humanitário: água e comida.

Na segunda fase de resposta, o restauro, já não existe uma necessidade de distribuição urgente de comida. Nesta fase, já estão envolvidas diferentes agências que se responsabilizam pelas diferentes necessidades das populações afetadas, nomeadamente a distribuição de comida. Tendo em conta esta nova realidade, o Proteus pode ser adaptado com módulos que visam salvaguardar diferentes aspectos existentes no dia a dia. Podem ser entregues jerrycans com módulos contendo diversos artigos de higiene, kits de cozinha ou kits de primeiros socorros. O Proteus pode assim cumprir um papel importante não só na distribuição de água como também em mitigar possíveis cenários relacionados com a falta de higiene.

Como anteriormente foi referido, a disponibilização de informação é fundamental para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos. Tendo em conta este aspecto, o Proteus foi desenvolvido para ser utilizado com etiquetas RFID.

Quer no corpo do jerrycan quer nos módulos, foram desenhadas pequenas depressões para que seja possível colocar etiquetas identificativas.

Estas etiquetas permitem facilmente identificar diversos aspectos. No exemplo apresentado, as etiquetas disponibilizam informação visível tais como: agência responsável, identificação do conteúdo, identificação do material de fabrico, data de entrega e numero de série (figura 42).

Tratando-se de etiquetas RFID, estas podem conter mais alguma informação para além da informação visível. A introdução deste tipo de etiquetas nos jerrycans conferem uma solução barata de disponibilizar diversas informações que podem ser fulcrais para uma distribuição eficiente de material humanitário.

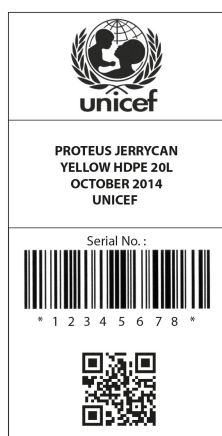


Figura 45 - Exemplo tipo de etiquetas RFID. Fonte: (do investigador).



Figura 46 - Exemplo de etiquetas RFID aplicadas no jerrycan e no módulo. Fonte: (do investigador).

Para além das etiquetas de identificação, na junção da duas peças pode ser usado fita adesiva de segurança para garantir que não existiu abertura do módulo desde da origem até ao destino (figura 44). Com a aplicação deste tipo de fita adesiva garante uma forma adicional de controlo da integridade do conteúdo e da qualidade do mesmo.



Figura 47 - Fita adesiva de segurança aplicada numa caixa. Fonte: (<http://www.simpson-packaging.co.uk/img/gallery/tamperevidentsecuritytape-1.jpg>). Acedido a 21 de Setembro de 2014.

Nos módulos, independentemente do conteúdo principal, podem ser incluídos kits de desinfecção para limpeza do jerry can e garantir um interior asséptico. Pode conter toalhetes desinfetantes para limpar as zonas exteriores mais sensíveis do Proteus, nomeadamente, a zona do bocal. Para desinfecção do interior do jerry can, podem ser incluídas pastilhas de dióxido de cloro. Este composto químico é um conhecido desinfetante não sendo prejudicial para a saúde humana. Deste modo, conseguimos assegurar condições razoáveis de higiene no Proteus. O módulo ao ser fabricado em HDPE garante que o seu conteúdo está devidamente salvaguardado e protegido.

Os módulos podem ser reutilizados para uso pessoal :

- Podem ser usados para guardar pertences pessoais. O módulo apresenta um design hermético para proteger devidamente o conteúdo no seu interior;
- Podem ser usados como recipientes para beber água;

Por outro lado, podem também ser recolhidos pelas NGO responsáveis para reutilização pelas mesmas.

Estas possibilidades alternativas de uso dos módulos conferem um valor acrescentado e mitigam a acumulação de presumível lixo.

## 7.2.2 | Ergonomia

O Proteus trata-se de um produto ergonómico. Esta investigação teve em conta os diversos cenários em que um jerrycan pode ser utilizado conferindo-lhe assim diferentes detalhes para proporcionar uma utilização versátil e facilmente adaptável.

A análise da ergonomia do Proteus pode ser diferenciada em duas partes: ergonomia aplicada ao transporte e ergonomia aplicada à utilização.

### 7.2.2.1 | Ergonomia aplicada ao transporte

O Proteus possui seis pegas com 2.50 cm de diâmetro (4 paralelas e 2 transversais) (figura 45). A existência de diversas pegas faz com que o Proteus possa ser manuseado de diversos modos quer seja usado por um utilizador ou por dois utilizadores.

As pegas paralelas são unicamente usadas para assistir no transporte enquanto que as pegas transversais cumprem um papel primário na utilização e secundário no transporte.

O Proteus ao ser entregue com os módulos de emergência torna as pegas laterais inoperantes pelo qual a pega transversal terá de ser usada.



Figura 48 - Demonstração dos 2 modos de pegar por 2 pessoas. Fonte: (do investigador).

A simetria existente no Proteus possibilita diversas soluções de transporte aos utilizadores. Nas faces esquerda e direita do Proteus encontramos uma saliência e uma

depressão respectivamente. Estas saliências simétricas e de igual formato funcionam como um encaixe e possibilitam assim o empilhamento de dois Proteus para melhorar a estabilidade no transporte (figura 46).

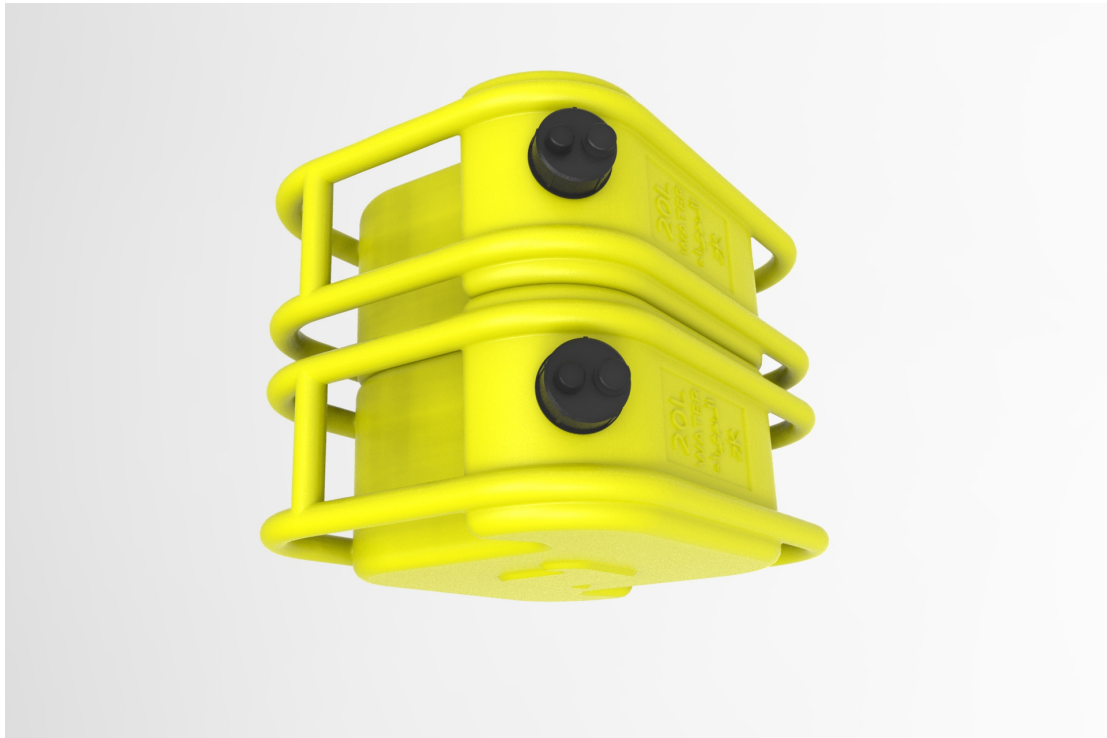


Figura 49 - Demonstração do encaixe entre 2 proteus. Fonte: (do investigador).

Por outro lado, a depressão existente na face esquerda em conjunto com as pegas existentes nos dois lados, visa facilitar o transporte do jerry can sobre a cabeça (figura 47).





Figura 50 - Demonstração do transporte do proteus sobre a cabeça. Fonte: (do investigador).

A simetria irá também tornar o Proteus facilmente adaptável as diferentes possibilidades de transporte.

Nas figuras apresentadas de seguida, podemos constatar a polivalência do Proteus. Facilmente adaptável a diferentes meios de transporte, sejam estes motorizados ou de força animal.





Figura 51 - Demonstração do proteus a ser transportado com recurso a força animal. Fonte: (do investigador).



Figura 52 - Demonstração do Proteus a ser transportado por uma moto. Fonte: (do investigador).





Figura 53 - Demonstração do Proteus a ser transportado por um jipe. Fonte: (do investigador).

### 7.2.2.2 | Ergonomia aplicada à utilização

Quando nos referimos à utilização do Proteus pressupõe-se o ato de usar como contentor para água e consequentemente vaziar a água do seu interior.

Quanto a este aspecto, o Proteus foi cuidadosamente projetado para oferecer diversas soluções adaptadas para diferentes situações de uso.

Ao vaziar a água do seu interior podemos fazer de forma passiva ou ativa no que diz respeito à utilização de força.

O Proteus apresenta uma forma exterior arredondada. Este formato facilita a sua utilização, visto que, podemos facilmente inclinar o jerrycan sobre um dos cantos para vaziar facilmente. Com o auxílio da pega transversal, conseguimos controlar com alguma precisão o fluxo de água. Esta utilização em que o jerrycan está apoiado sobre um dos cantos é considerada passiva. Esta utilização é adequada principalmente a crianças ou pessoas de idade (figura 51).



Figura 54 - Demonstração da utilização passiva por uma criança. Fonte: (do investigador).

A utilização ativa do jerrycan presume que o utilizador esteja a usar o jerrycan sem este estar apoiado numa superfície. O Proteus também está otimizado para ser usado deste modo.

Na figura 52 conseguimos perceber os dois pontos onde o jerrycan será segurado. A mão esquerda irá segurar a pega transversal (1) enquanto que a mão direita irá comodamente apoiar-se sobre a zona indicada (2). Desta forma, o Proteus pode ser manuseado de forma precisa evitando possíveis acidentes involuntários ou perdas de água por mau manuseamento.

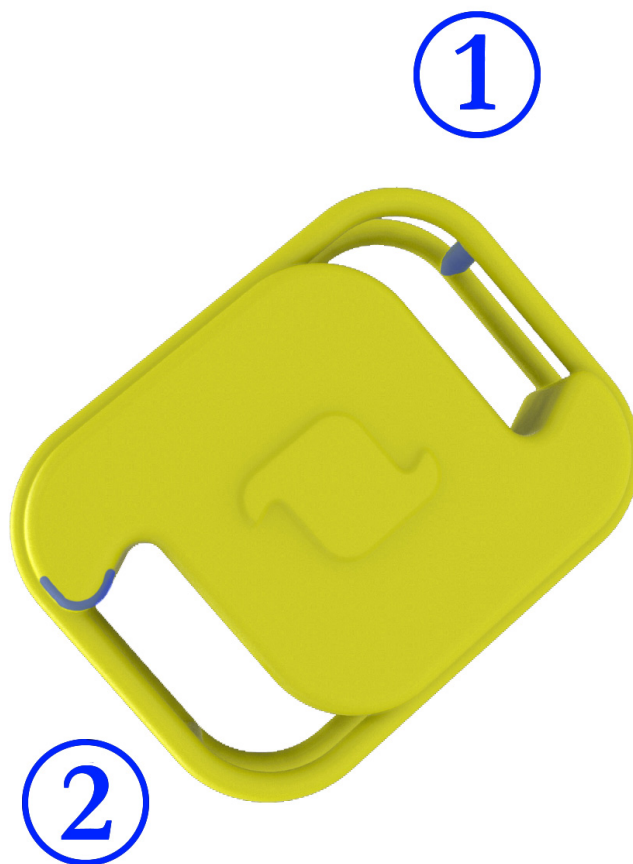


Figura 55 - Indicação dos 2 pontos de pega. Fonte: (do investigador).

O bocal do contentor apresenta medidas padrão em termos de diâmetro (5.00 cm). A maior parte dos jerrycans existentes no mercado apresentam esta mesma medida. A grande vantagem passa pela fácil substituição da tampa em caso de perda ou de dano.

A tampa utilizada no jerrycan Proteus inclui duas aberturas: abertura para auxiliar no vazamento do jerryan (1) e outra abertura para servir como entrada de ar para impedir a criação de vácuo (2).

A abertura auxiliar permite ao utilizador conseguir um fluxo de água menor e consequentemente, consegue controlar de forma mais precisa e eficiente a quantidade de água quando utilizado.



Figura 56 - Tampa do Proteus com indicação das 2 aberturas. Fonte: (do investigador).

O módulo de emergência é composto por duas peças que podem ser encaixadas uma na outra. Encontramos na lateral do módulo duas patilhas que servirão como trinco de segurança. O módulo apresenta duas depressões, uma na parte inferior e outra na parte superior: a depressão inferior permitirá a passagem de cordas para prender o jerrycan a algum meio de transporte. Por outro lado, a depressão superior foi projetada para permitir a utilização da pega transversal.

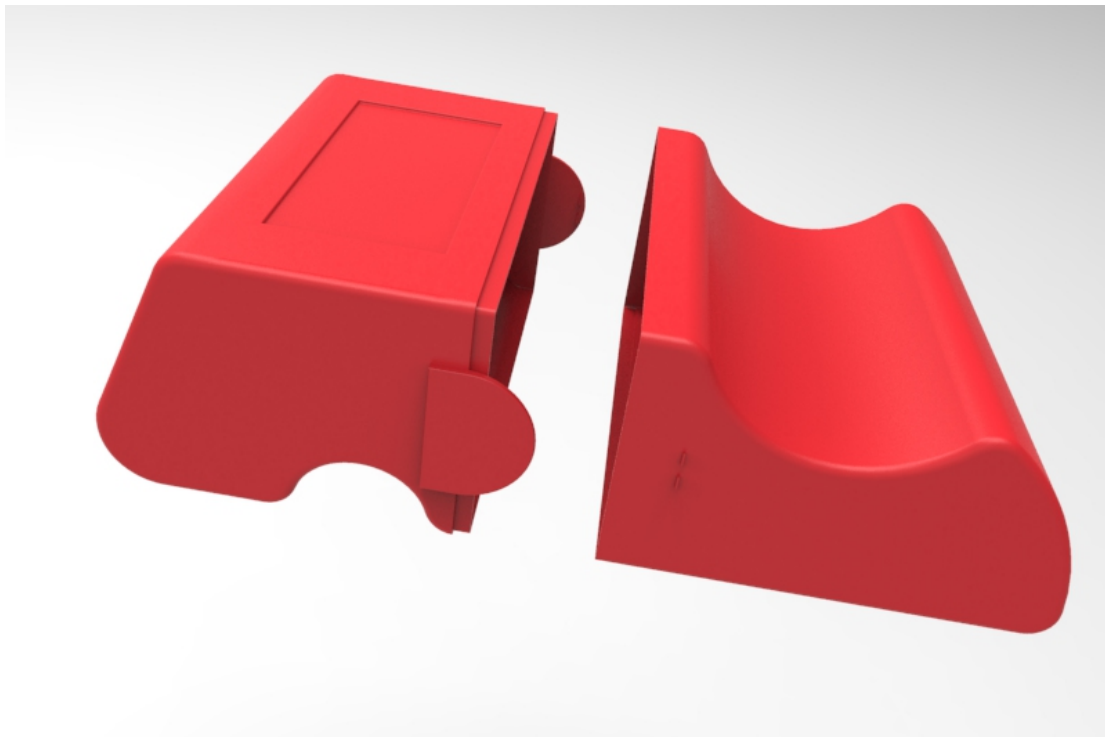


Figura 57 - módulo de emergência. Fonte: (do investigador).

### 7.2.3 | Design universal

No desenvolvimento da proposta, um dos aspectos predominantes foi a criação de um produto inclusivo.

O Proteus foi projetado para ser utilizado em cenários distintos no panorama socioeconómico. Por um lado pode ser usado em países desenvolvidos e por outro, em países periféricos.

As diversas soluções empregues no jerrycan Proteus tiveram sempre como prioridade o universo dos países periféricos. O Proteus está desprovido de soluções consideradas *high tech* (eg., bombas de água ou filtros), apesar destas soluções serem sempre uma mais-valia, também aumentam o número de peças constituintes do produto num todo. Este aumento de peças pode-se traduzir num aumento de possíveis avarias e necessidade de substituição de peças. Como já pudemos verificar no exemplo anteriormente referido das incubadoras neonatais, a utilização de tecnologia inadaptada à realidade dos países é um factor determinante para o sucesso ou fracasso de um determinado produto

O conjunto jerrycan Proteus com dois módulos apresentam no total oito peças:

- Jerrycan Proteus;
- Tampa principal;
- 2 tampas secundárias;
- 2 peças de cada módulo.

A utilização de poucas peças traduz-se na inexistência de manutenção. Por outro lado, ao utilizar medidas genéricas no bocal do Proteus permite que a tampa seja facilmente substituídas por uma tampa genérica em caso de necessidade.

Quando criamos um produto onde se cruza design social com design universal é importante referir que por vezes passa por se adaptar um produto a uma realidade já existente e não o contrário.

Infelizmente, nos países subdesenvolvidos, as crianças exercem funções demasiado exigentes fisicamente como por exemplo, o transporte de água. Dificilmente o design conseguirá alterar esta realidade. A resposta correta será assim adaptar um produto para que esta realidade diária seja facilitada e não seja tão exigente fisicamente.

A boa prática do design universal pressupõe a existência dos sete princípios anteriormente apresentados. Neste caso, iremos verificar a aplicação de cada um dos princípios no desenvolvimento desta proposta de produto.

#### **7.2.3.1| Uso equitativo**

O uso equitativo está assegurado pelas diversas soluções aplicadas na ergonomia do jerrycan. Por um lado, pode ser facilmente transportado por uma ou duas pessoas e por outro, pode ser utilizado com recurso a uma superfície para facilitar a utilização. O preço de mercado está previsto ser acessível à realidade dos mercados de países pobres.

#### **7.2.3.2| Flexibilidade de uso**

Neste plano podemos salientar a possibilidade de encaixar os módulos de emergência consoante as necessidades da população afetada. Os módulos podem ser depois usados para utilização pessoal. Tratando-se de módulos herméticos, permitem que os utilizadores possam guardar os seus pertences num ambiente seco.

#### **7.2.3.3| Uso simples e intuitivo**

A inexistência de detalhes considerados *high-tech* permitem uma utilização intuitiva por qualquer utilizador.

#### **7.2.3.4| Informação perceptível**

A informação perceptível e visível foi um dos aspectos tidos em conta no desenvolvimento do projeto. Como anteriormente foi referido, existem as depressões no jerrycan e nos módulos para a colocação de etiquetas RFID.

Na parte lateral do jerrycan podemos encontrar a indicação do volume máximo e do tipo de líquido para que está apto a transportar. O tipo de líquido está indicado em inglês

“*Water*”, em árabe “المياه” e em mandarim “水”. A indicação nestas três línguas permite adaptar o Proteus a diferentes realidades e culturas (figura 55).



Figura 58 - Indicação do volume e do tipo de líquido. Fonte: (do investigador).

#### 7.2.3.5 | Tolerância ao erro

Neste aspecto, o Proteus foi projetado para não conter vértices agudos. O formato arredondado impede por um lado a acumulação de lamas e resíduos e por outro, facilita a utilização mitigando assim possíveis vazamentos involuntários.

A tampa, como anteriormente foi referido, possui uma abertura para facilitar o vazamento do jerrycan.

#### 7.2.3.6 | Baixo esforço físico

O transporte e utilização do jerrycan exige sempre esforço físico. Neste caso, podemos incluir soluções que visam a diminuir esse esforço físico. O Proteus pode ser facilmente transportado por duas pessoas. Quando transportado por uma única pessoa, está



adaptado as diversas maneiras de transporte. De referir a possibilidade de se poder usar meios de transporte motorizados ou de força animal para auxiliar no transporte.

### 7.2.3.7| Tamanho e espaço para aproximação e uso

O Proteus está projetado para ser utilizado por adultos. Deste modo, não está otimizado para ser transportado por crianças ou pessoas de idade. A solução encontrada para colmatar este aspecto passa pela introdução dos dois modos de transporte por duas pessoas. A altura do jerrycan dificulta o transporte por crianças, visto que, tem de inclinar o corpo para o lado oposto do contentor para conseguir levantar o mesmo do chão (figura 56).



Figura 59 - Inadaptabilidade dos jerrycans quando transportado por crianças. Fonte: (<http://1.bp.blogspot.com/-EcEvcjzGxX8/T5KhHPjMq2I/AAAAAAAAAC8g/XZHe-UplX0Y/s1600/Easter+2012+689.JPG>). Acedido a 1 de Setembro de 2014.

No caso específico das crianças, duas crianças podem transportar o Proteus comodamente colocando este paralelo ao chão. Outra opção utilizada pelas crianças para transportar jerrycan passa por apoiar este sobre o início das costas conforme exemplificado na figura 14. Tendo em conta esta preferência de transporte, podem ser colocadas duas amarras a passar pelo Proteus, conferindo-lhe assim um aspecto de mochila.

#### **7.2.4 | Sustentabilidade**

O material de fabrico previsto para a produção do Proteus será o HDPE com tratamento contra raios UV. Este tipo polímero para além de ser o material escolhido pela maior parte da indústria, apresenta também as qualidades indicadas para singrar nos ambientes adversos ao qual estará colocado.

Este tipo de polímero apresenta uma pegada ecológica inferior quando comparado com outros polímeros idênticos. Segundo requisitos da IFRC, o HDPE usado em jerry cans não pode ser de origem reciclada devido aos BPA.

Os módulos podem ser reutilizados quer para uso pessoal por parte dos utilizadores, quer pelas diversas NGO.

## Capítulo 8 | Conclusões

### 8.1 | Conclusões

O presente projeto possibilitou ao investigador aprofundar as suas capacidades de investigação e metodologia do trabalho. Foi feita uma crítica literária detalhada cruzando diversas áreas e que, juntamente com a análise de casos de estudo, possibilitou reunir informação e evidências cruciais para o desenvolvimento do projeto de investigação.

Identificaram-se nos casos de estudo algumas limitações em diversos aspectos que possibilitaram criar uma base fundamentada para a seleção das características do projeto apresentado.

A crítica literária foi essencial para a estruturação justificada no desenvolvimento do projeto. Podemos salientar os seguintes aspetos como fulcrais para a fundamentação do estudo:

- A correlação do índice de desenvolvimento humano com o provisionamento adequado de água potável;
- A correlação entre as principais doenças transmitidas pela água com os países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento ;
- As diferentes fases associadas à logística humanitária: mitigação, preparação, resposta e reconstrução;
- A importância da partilha de informação num cenário de catástrofe e como o sistema RFID pode ser uma mais-valia para a interoperabilidade entre os diferentes atores;
- A análise dos diferentes mercados: ToP e BoP e dos comportamentos dos consumidores nos mercados BoP perante os produtos. A importância de desenvolver produtos adaptados para a realidade sociocultural e económica destes mercados;
- As diferentes abordagens sustentáveis para a produção de produtos duradouros e *eco-friendly*;
- Estudo detalhado de diferentes dados antropométricos e biomecânicos relacionados com o jerrycan;

- Estudo de diferentes polímeros e das suas características.

Ao desenvolver um projeto que visa principalmente os países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, somos confrontados com uma realidade bem diferente a nível socioeconómico e cultural.

Quando criamos um produto onde se cruza design social com design universal é importante referir que por vezes passa por se adaptar um produto a uma realidade já existente e não o contrário.

Um dos exemplos onde podemos constatar este confronto de realidades tão diferentes acontece nos países periféricos, onde as crianças exercem funções demasiado exigentes fisicamente, tais como, o transporte de água. Dificilmente o design conseguirá alterar esta realidade. A resposta correta será assim adaptar um produto para que esta realidade diária seja drasticamente facilitada e não seja tão exigente fisicamente.

Um produto, ao ser projetado para países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, tem de ter conta diversos fatores que irão assumir contornos críticos para o sucesso do produto. No caso de um jerrykan, este tem de ter características que sejam compatíveis com os cenários de carência socioeconómica dessas regiões. Um produto resistente e flexível que permita facilitar e mitigar situações de esforço.

A utilização de matérias primas eco-friendly e a polivalência na reutilização de algumas partes do jerrykan (módulos) para outros fins, tornam este projeto uma mais-valia na perspectiva da sustentabilidade. O proteus apresenta-se assim como um produto inovador que oferece diversas soluções inéditas dentro das áreas de estudo abordadas;

As questões da investigação são respondidas com a apresentação das soluções utilizadas no jerrykan Proteus. As abordagens utilizadas permitiram criar um projeto de um produto inclusivo que responde alguns dos desafios existentes nas operações de ajuda humanitária assim como facilita o transporte e manuseamento pelos utilizadores.

## 8.2 | Fatores críticos de sucesso

O fator crítico de sucesso está associado com os elementos necessários para que o projeto se concretize e que serão também fundamentais para o seu êxito. O fator mais proeminente é sem dúvida o projeto realizado, os estudos e a coerência de todo o trabalho.

Tendo em conta estes elementos, para que o trabalho tenha a possibilidade de ter sucesso, é necessário uma pesquisa e recolha pormenorizada de informação sobre o tema. São estes fatores no seu conjunto que compõem e possibilitam que haja a tal coerência no projeto. Ao ter em conta estes elementos, a concretização dos objetivos propostos torna-se realizável.

Outro dos fatores essenciais para o projeto é a motivação e o interesse na temática investigada. Têm-se em conta que trará não só valorização pessoal, como também aumentará o conhecimento da temática em questão.

### 8.3 | Disseminação

A disseminação refere-se ao modo como a presente investigação será apresentada ao exterior.

Na presente investigação a disseminação acontecerá do seguinte modo:

- Disseminação durante a defesa da dissertação mediante da exposição da investigação ao painel de júris;
- Disseminação através de meios de comunicação relacionados com causas humanitárias (e.g., páginas internet, blogs, revistas);
- Apresentação do projeto a diversas NGO e agências oficiais com o intuito de obter uma pareceria para a produção e implementação do Proteus;
- Disponibilização do trabalho de investigação no repositório da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa para futuras consultas e pesquisas.

## 8.4 | Recomendações futuras e contributo

As recomendações servirão como linhas de guia para a continuação do desenvolvimento desta proposta de investigação, principalmente no desenvolvimento de um protótipo funcional.

Destacam-se as seguintes recomendações:

- Validar o Proteus no terreno para averiguar a possível necessidade de implementação de melhorias e alterações;
- Sujeitar o Proteus a diversos procedimentos de verificação e validação para garantir que cumpre os requisitos e especificações segundo as normas internacionais aplicadas a este tipo de produto;
- Apresentar o Proteus à comunidade internacional com o intuito de obter apoios para transformar este projeto numa realidade;
- Estudar a viabilidade de introduzir o Proteus como um produto adequado para uso agrícola e/ou militar.

Como contributo, esta investigação do ponto de vista do desenvolvimento de projeto, apresenta grande polivalência de temas estudados - as abordagens utilizadas podem ser usadas em outros projetos idênticos.

As diversas áreas técnicas tratadas neste documento de investigação apresentam grande utilidade para guiar investigações futuras ou fundamentar outros projetos de Design de produto com predominância da temática relacionada com ajuda humanitária e design social.

# Bibliografia

## Água

---

Barlow, M., Clarke, T., 2003. Blue Gold: The Fight to Stop the Corporate Theft of the World's Water. New Press, The.

Caldecott, J., (2008). Water: The Causes, Costs, and Future of a Global Crisis, Reprint. ed. Virgin Books.

Charity: Water, n.d. The story behind the Jerry can. [Internet]. URL <http://www.charitywater.org/blog/jerry-can/> (Acedido em 02/06/2013)

Davis, M., (2010). Water and Wastewater Engineering, 1st ed. McGraw-Hill Professional.

Mistry, M., Moore, S., (2013). Generating Chlorine Dioxide for Third World Water Purification. Journal of Humanitarian Engineering.

Patel, A.S., Shah, D.L., (2009). Water Management. New Age International Pvt Ltd Publishers, New Delhi.

Pereira, L.S., Cordery, I., Iacovides, I., (2009). Coping with Water Scarcity: Addressing the Challenges, 2009th ed. Springer.

Un-Habitat, (2003). Water and Sanitation in the World's Cities: Local Action for Global Goals. London ; Sterling, VA: Routledge



## **Antropometria, biomecânica e ergonomia**

---

Alexander, D., Rabourn, R., (2001). Applied Ergonomics, 1st ed. CRC Press.

Helander, M., (2005). A Guide to Human Factors and Ergonomics, Second Edition, 2nd ed. CRC Press.

Karwowski, W., Soares, M.M., Stanton, N.A. (Eds.), (2011). Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques, 1st ed. CRC Press.

Meister, D., (1999). The History of Human Factors and Ergonomics, 1st ed. CRC Press.

Panero, J., Martim, T., 1, (2007). Las Dimensiones Humanas En Los Espacios Interiores. Precio En Dolares, 1<sup>a</sup>. edition. ed. Gustavo Gili.

Pheasant, S., (1996). Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work, Second Edition, 2 edition. ed. CRC Press, London ; Bristol, PA.

Stanton, N.A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., Hendrick, H.W. (Eds.), (2004). Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods, 1st ed. CRC Press.

## Crises humanitárias

---

Baldini, G., Oliveri, F., Seuschek, H, (2011). Secure RFID for Humanitarian Logistics, Designing and Deploying RFID Applications InTech.

Cozzolino, A., (2012). Humanitarian Logistics: Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Management, ed. Springer, Berlin ; London.

Dangelmaier, W., Blecken, A., Delius, R., Klöpfer, S., (2010). Advanced Manufacturing and Sustainable Logistics: 8th International Heinz Nixdorf Symposium

Hehir, A., (2009). Humanitarian Intervention after Kosovo: Iraq, Darfur and the Record of Global Civil Society. Palgrave Macmillan, Basingstoke England ; New York.

Hehir, A., (2010). Humanitarian Intervention: An Introduction. Palgrave Macmillan, Houndmills, Basingstoke, Hampshire ; New York.

Kovács, G., Spens, K.M., (2011). Relief Supply Chain Management for Disasters: Humanitarian Aid and Emergency Logistics, 1 edition. ed. IGI Global, Hershey, PA.

Nafziger, E.W., Auvinen, J., (2004). Economic Development, Inequality and War: Humanitarian Emergencies in Developing Countries. Palgrave Macmillan, New York.

Organization, P.A.H., (2000). Natural Disasters: Protecting the Public's Health. World Health Organization, Washington, D.C.

Tomasini, R., Van Wassenhove, L., (2009). Humanitarian Logistics, 1 edition. ed. Palgrave Macmillan, Houndmills, Basingstoke ; New York, NY.

Van Wassenhove, L., (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. Journal of the Operational Research Society.

Zeimpekis, V., Ichoua, S., Minis, I., (2013). Humanitarian and Relief Logistics: Research Issues, Case Studies and Future Trends, 2013 edition. ed. Springer, New York.

## Design

---

Burdek, B.E., (2005). Design: The History, Theory and Practice of Product Design, 1st ed. Birkhäuser Architecture.

The nokia Design Manifesto [Internet] URL  
[http://www.ats.arnokroner.com/pdf/nokia\\_design\\_manifesto.pdf](http://www.ats.arnokroner.com/pdf/nokia_design_manifesto.pdf). (Acedido em 02/11/2013).

Papanek, V., (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change, 2nd ed. Thames & Hudson.

Steinfeld, E., Maisel, J., (2012). Universal Design: Creating Inclusive Environments, 1 edition. ed. Wiley, Hoboken.

## Economia e sociologia

---

Bhan, N., Tait, D., (2008). Design for the next billion costumers. [Internet] URL [http://www.core77.com/blog/featured\\_items/design\\_for\\_the\\_next\\_billion\\_customers\\_by\\_niti\\_bhan\\_and\\_dave\\_tait\\_9368.asp](http://www.core77.com/blog/featured_items/design_for_the_next_billion_customers_by_niti_bhan_and_dave_tait_9368.asp). (Acedido em 22.03.2014).

Davidson, C., (2010). Solidarity Economy: Building Alternatives for People and Planet. ChangeMaker Publications.

Koren, Y., (2010). The Global Manufacturing Revolution: Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems, 1st ed. Wiley.

Lewis, D., (2009). Nongovernmental Organizations, Definition and History. London School of Economics and Political Science.

London, T., Hart, S.L., (2010). Next Generation Business Strategies for the Base of the Pyramid: New Approaches for Building Mutual Value, 1st ed. FT Press.

Wagner, C., (2007). Designing for the “Other 90 Percent.” The futurist. World Future Society.

## **Materiais e métodos de produção**

---

Ashby, M.F., Johnson, K., (2009). *Materials and Design, Second Edition: The Art and Science of Material Selection in Product Design*, 2nd ed. Butterworth-Heinemann.

Bramston, D., (2009). *Basics Product Design 02: Material Thoughts*, 1st ed. AVA Publishing.

Gessinger, G.H., (2009). *Materials and Innovative Product Development: Using Common Sense*, 1st ed. Butterworth-Heinemann.

Harper, C.A., (2000). *Modern Plastics Handbook*, 1st ed. McGraw-Hill Professional.

Jr, W.D.C., Rethwisch, D.G., (2010). *Materials Science and Engineering: An Introduction*, 8th ed. John Wiley and Sons.

Lesko, J., (2007). *Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide*, 2 edition. ed. Wiley, Hoboken, NJ.

Mills, N., (2007). *Polymer Foams Handbook: Engineering and Biomechanics Applications and Design Guide*, 1st ed. Butterworth-Heinemann.

Rosato, D.V., (2003). *Plastics Engineered Product Design*. Elsevier Science.

## Medicina

---

Cotruvo, (2004). *Waterborne Zoonoses*, Cdr. ed. IWA Publishing.

Elliott, R.L., (2011). *Third World Diseases*, 2011th ed. Springer.

Gleeson, C., Gray, N., (1996). *The Coliform Index and Waterborne Disease: Problems of microbial drinking water assessment*. CRC Press.

Percival, S., (2013). *Microbiology of Waterborne Diseases: Microbiological Aspects and Risks*, 2nd Revised edition. ed. Academic Press.

Semba, R.D., Bloem, M.W., (2008). *Nutrition and Health in Developing Countries*, 2nd ed. Humana Press.

World Health Organization, n.d. WHO | Dracunculiasis [Internet]. WHO. URL <http://www.who.int/topics/dracunculiasis/en/> (Acedido em 2.4.13).

## Sustentabilidade

---

Brundtland, G., (1987). Our Common Future.

Goldie, J., Douglas, B., Furnass, B., (2004). In Search of Sustainability. CSIRO Publishing.

Steinberg, P.F., (2001). Environmental Leadership in Developing Countries: Transnational Relations and Biodiversity Policy in Costa Rica and Bolivia, 1st ed. The MIT Press.

Thorpe, A., (2007). The Designer's Atlas of Sustainability: Charting the Conceptual Landscape through Economy, Ecology, and Culture, First Edition. ed. Island Press.

Vezzoli, C.A., Manzini, E., (2010). Design for Environmental Sustainability, Softcover reprint of hardcover 1st ed. 2008. ed. Springer.

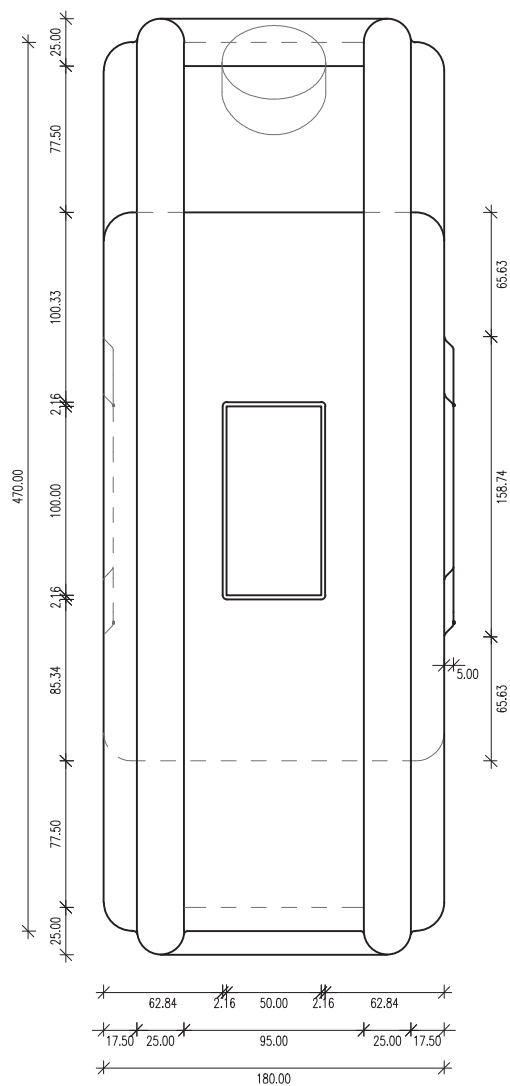
Wankel, C., Stoner, J.A.F. (Eds.), (2010). Innovative Approaches to Global Sustainability. Palgrave Macmillan.



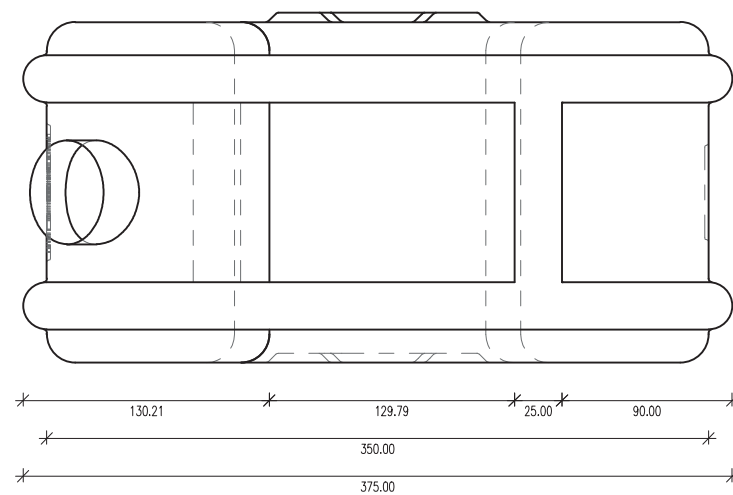
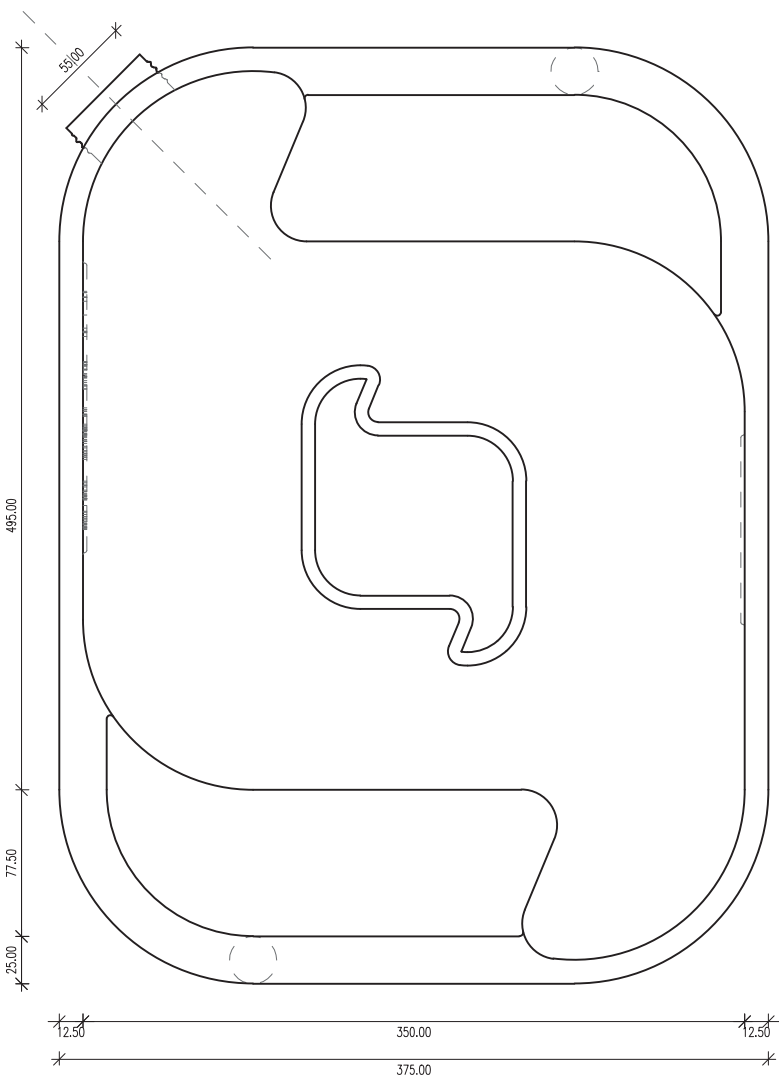
## **Anexos**

A | Desenhos técnicos

VISTA DIREITA  
ESC 1/4



VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/4



Vista Superior  
ESC 1/4

Notas:

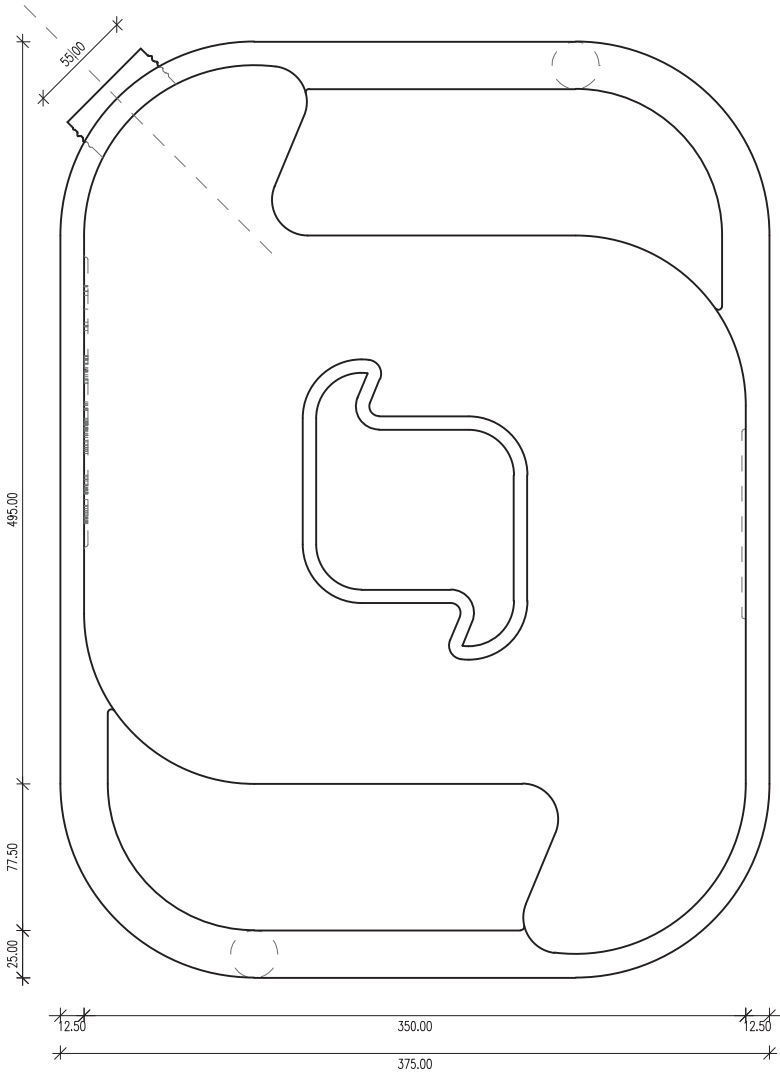
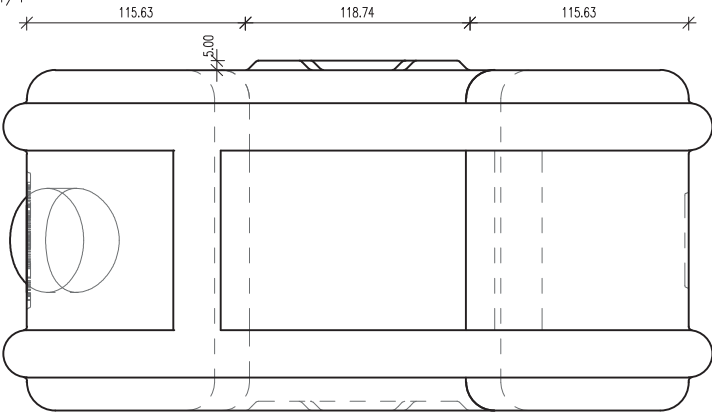
- O Bocal do Proteus aparece simplificado nas disposição das vistas para facilitar a leitura do desenho;
- As medidas da depressão/saliência central são 1/3 das medidas da face principal do Proteus;
- Foi utilizada a fonte Arial para disponibilizar a informação em árabe e inglês. A fonte PMingLiU é usada na informação em mandarim. O corpo de letra varia entre 24 mm (20L) e 16 mm (restante informação) com 2 mm de espessura.

 **PROTEUS**

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária		DESIGNAÇÃO JERRYCAN - VISTAS - COTAGEM GERAL		
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA		N. DESENHO  <b>01</b>		
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA		ESCALA 1:4	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014

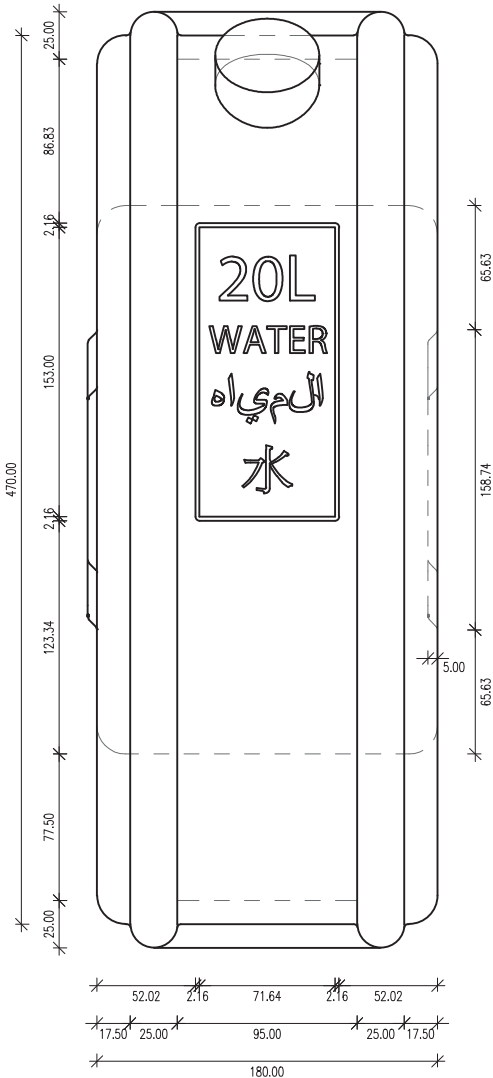
Vista Inferior

ESC 1/4



VISTA PRINCIPAL

ESC 1/4



Vista Esquerda

ESC 1/4

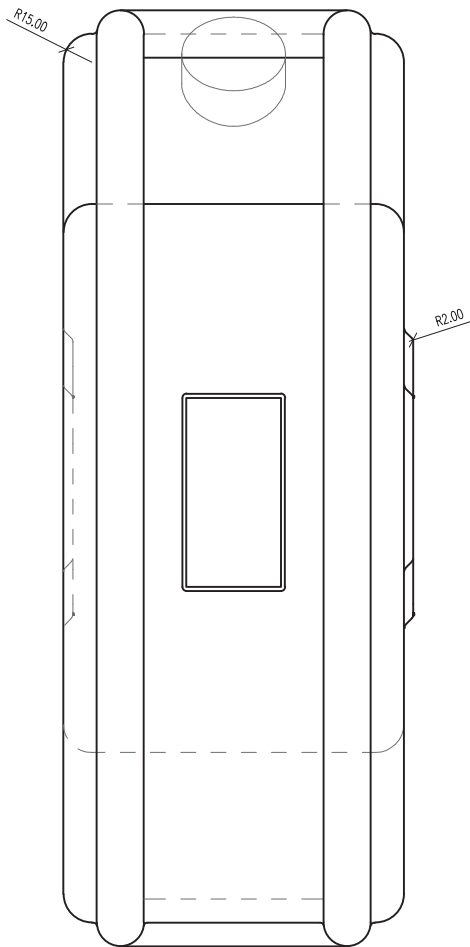
Notas:

- O Bocal do Proteus aparece simplificado nas disposição das vistas para facilitar a leitura do desenho;
- As medidas da depressão/saliência central são 1/3 das medidas da face principal do Proteus;
- Foi utilizada a fonte Arial para disponibilizar a informação em árabe e inglês. A fonte PMingLiU é usada na informação em mandarim. O corpo de letra varia entre 24 mm (20L) e 16 mm (restante informação) com 2 mm de espessura.

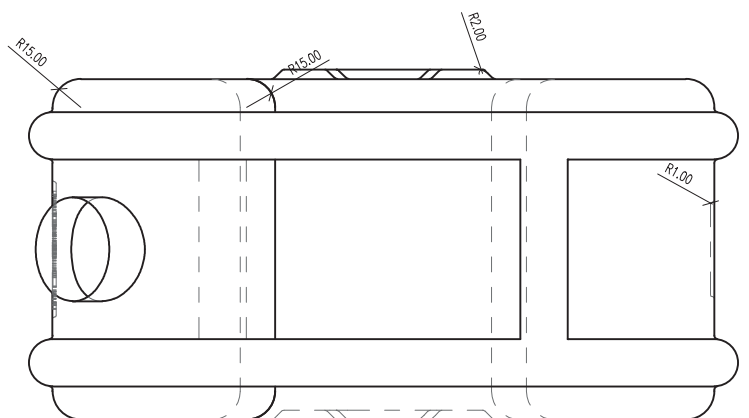
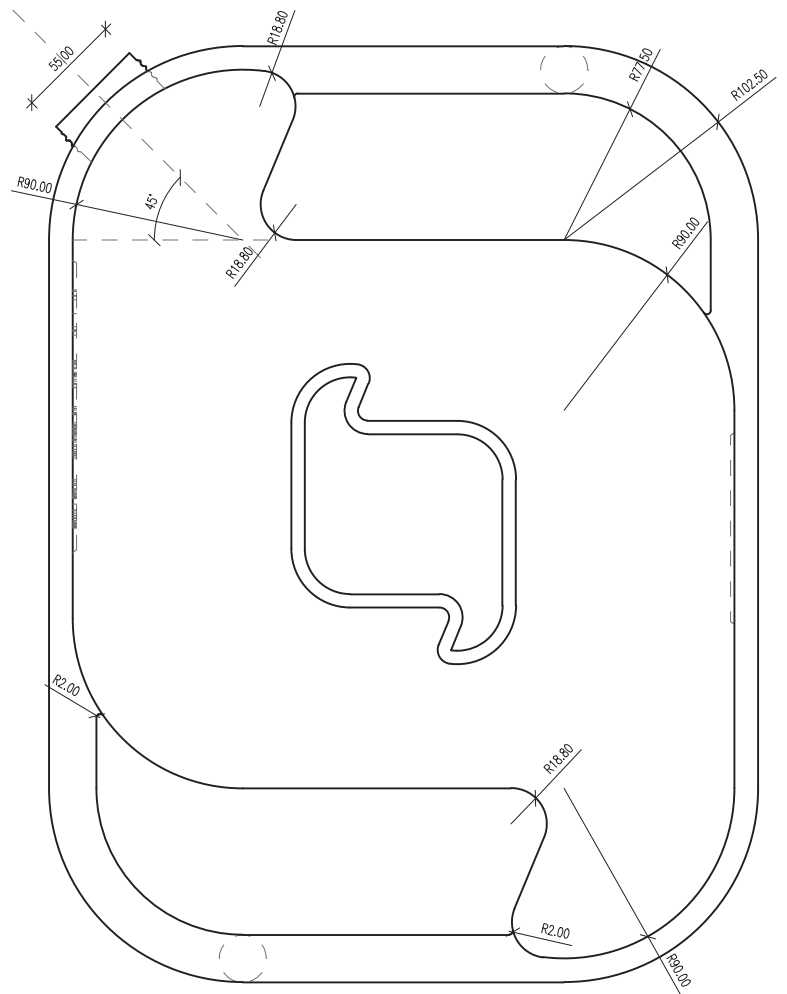
**PROTEUS**

DISSERTAÇÃO	PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária	DESIGNAÇÃO	JERRYCAN - VISTAS - COTAGEM GERAL
UNIVERSIDADE	FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA	N. DESENHO	02
CANDIDATO	PEDRO BEÇA PEREIRA		
ORIENTAÇÃO	PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA		
COORDENAÇÃO	PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA	ESCALA	1:4
		UNIDADES	mm
		DATA	Novembro 2014

VISTA DIREITA  
ESC 1/4



VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/4

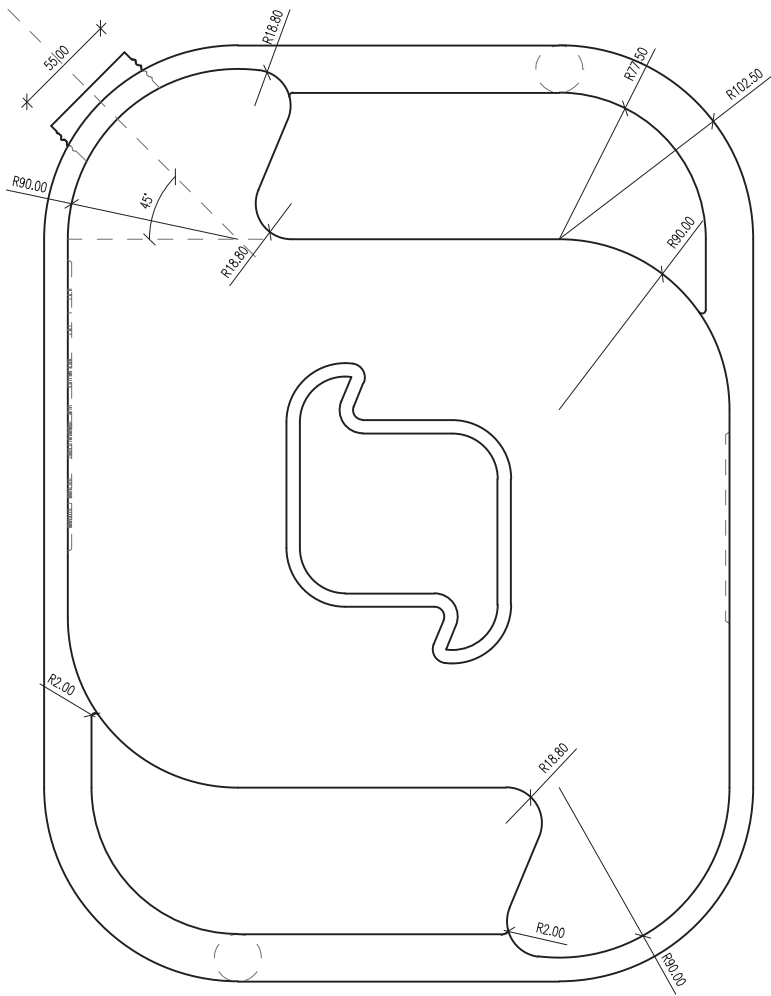
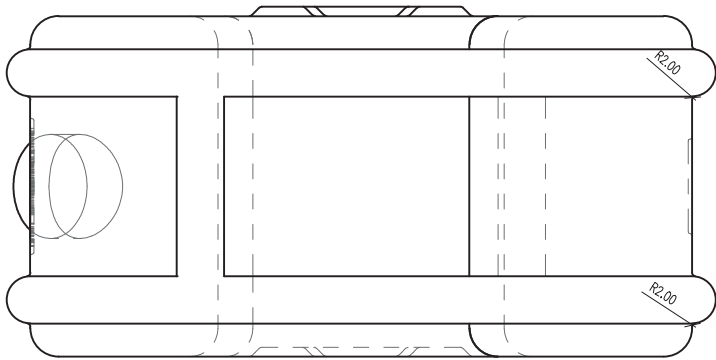


Vista Superior  
ESC 1/4

**PROTEUS**

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerry can inclusivo otimizado para a logística humanitária		DESIGNAÇÃO JERRYCAN - VISTAS - ÂNGULOS E RAIOS	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA		N. DESENHO  <b>03</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA			
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA			
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSÓRFEIRA ALMEIDA		ESCALA 1:4	UNIDADES mm
		DATA Novembro 2014	

Vista Inferior  
ESC 1/4



VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/4



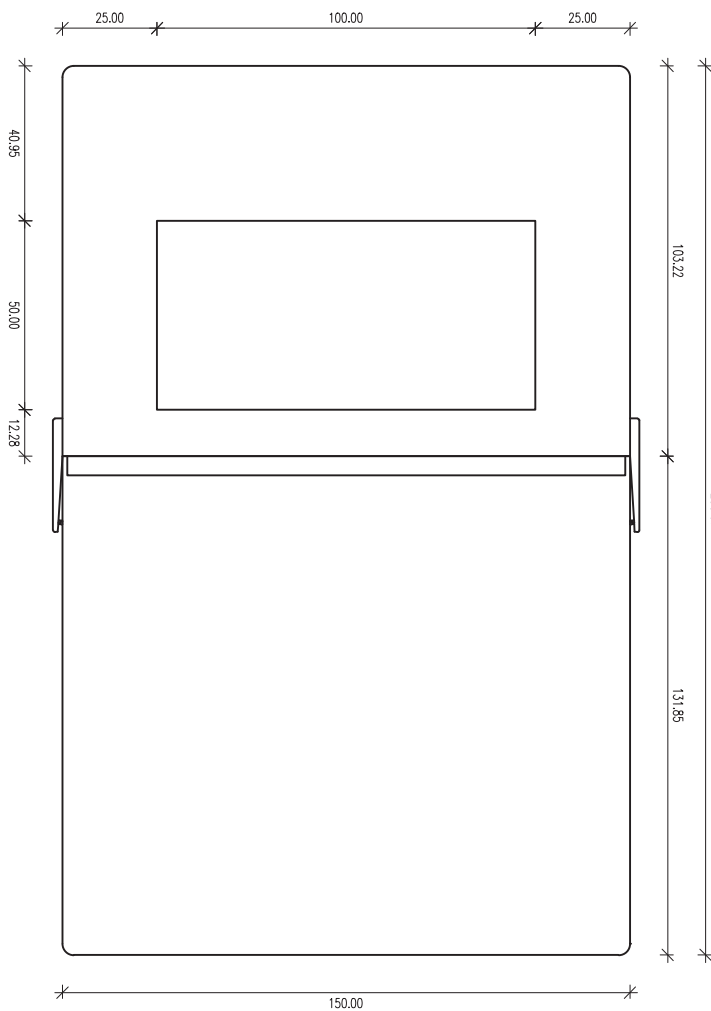
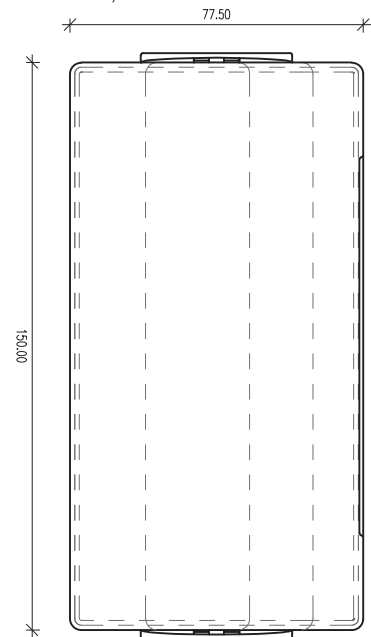
Vista Esquerda  
FSC 1/4



DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária		DESIGNAÇÃO JERRYCAN - VISTAS - ÂNGULOS E RAIOS	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA		N. DESENHO  04	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA		DATA Novembro 2014	
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA			
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA			
		ESCALA 1:4	UNIDADES mm

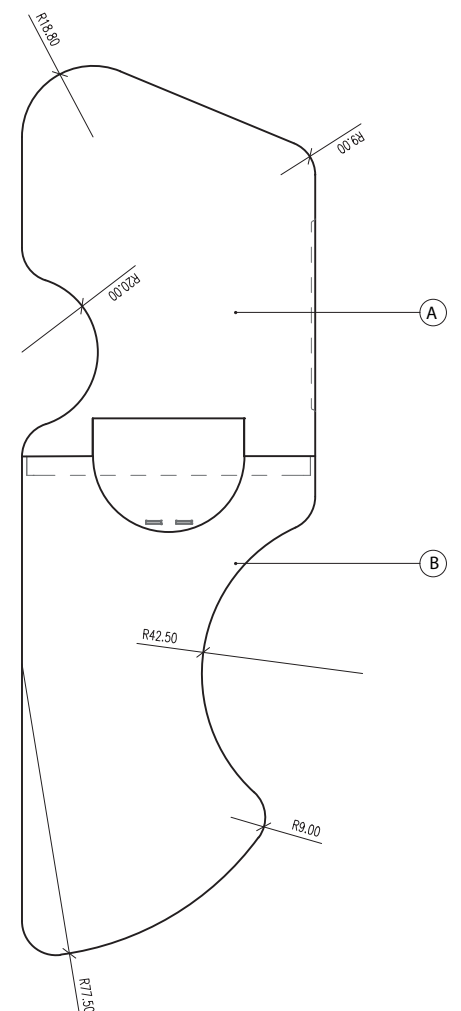
# VISTA LATERAL

ESC 1/2



# VISTA SUPERIOR

ESC 1/2



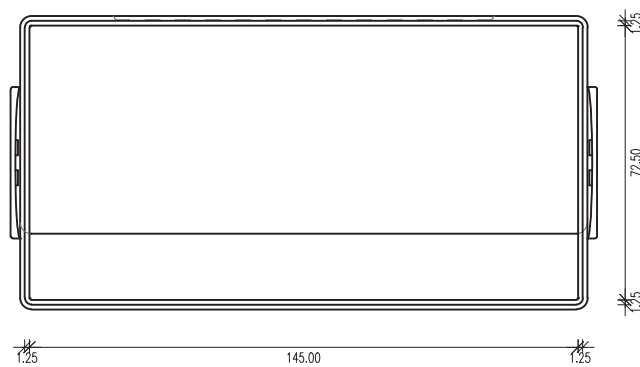
# VISTA PRINCIPAL

ESC 1/2

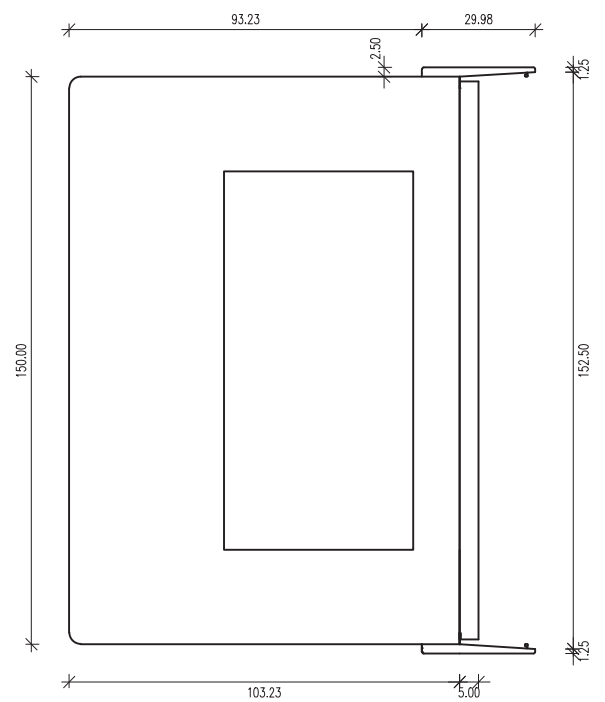
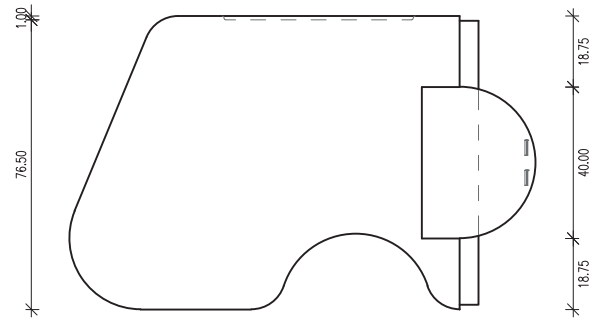
# PROTEUS

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO MÓDULO - VISTAS - COTAGEM GERAL	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>05</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORIENTAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSÓRFEIRA ALMEIDA				
ESCALA 1:2		UNIDADES mm	DATA Novembro 2014	

VISTA LATERAL  
ESC 1/2



VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/2



VISTA SUPERIOR  
ESC 1/2

**PROTEUS**

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO MÓDULO - A - VISTAS - COTAGEM GERAL	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>06</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSORRIFA ALMENDRA		ESCALA 1:2	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014

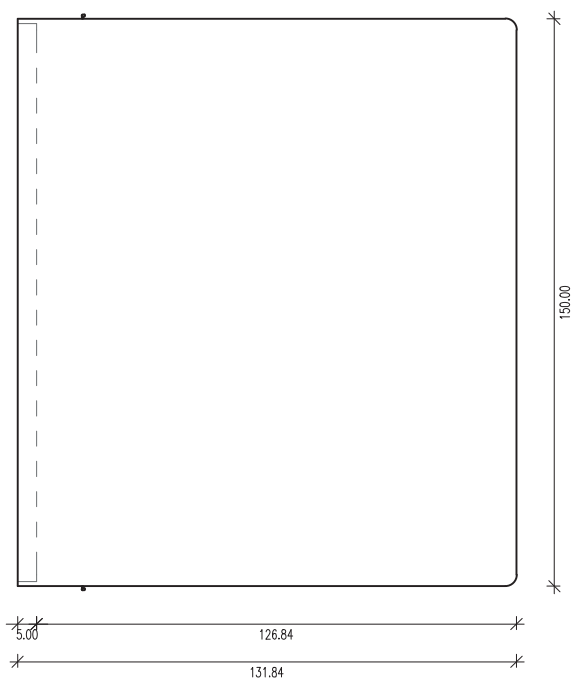
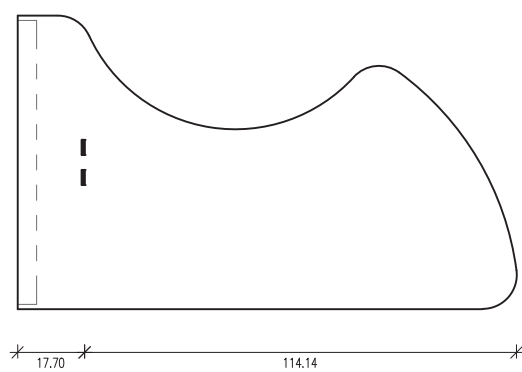
# VISTA LATERAL

ESC 1/2



# VISTA PRINCIPAL

ESC 1/2



# VISTA SUPERIOR

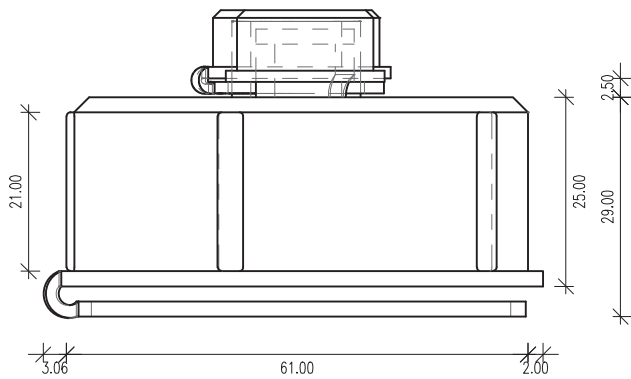
ESC 1/2

**PROTEUS**

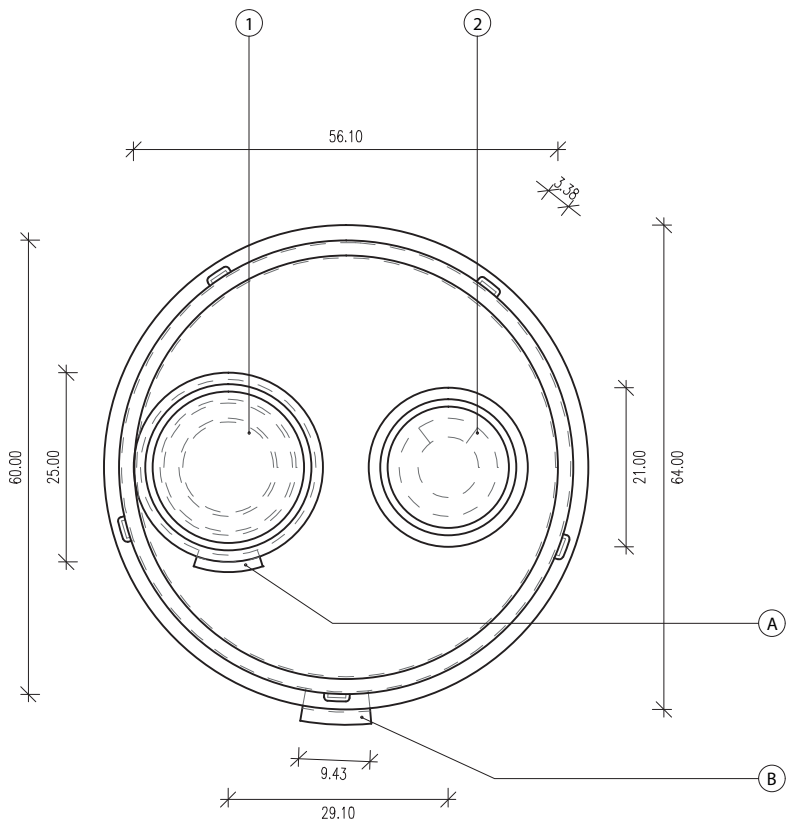
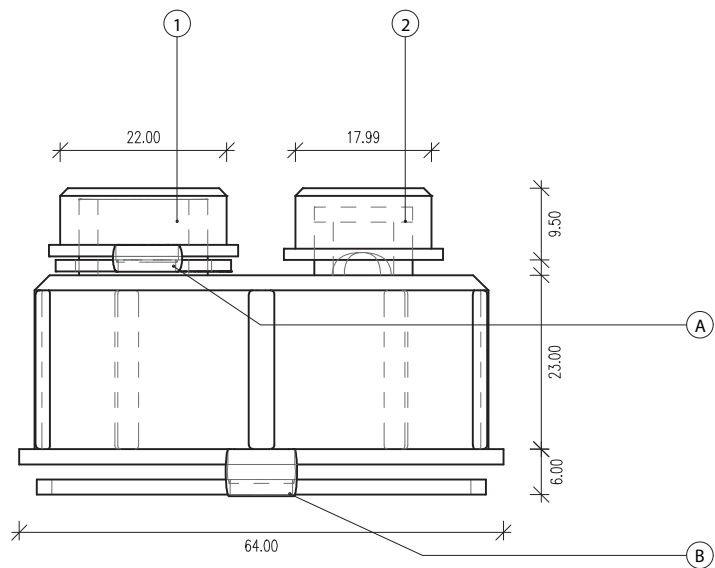
DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerry can inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO MÓDULO - B - VISTAS - COTAGEM GERAL	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>07</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA		ESCALA 1:2	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014



VISTA LATERAL  
ESC 1/1



VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/1



VISTA SUPERIOR  
ESC 1/1

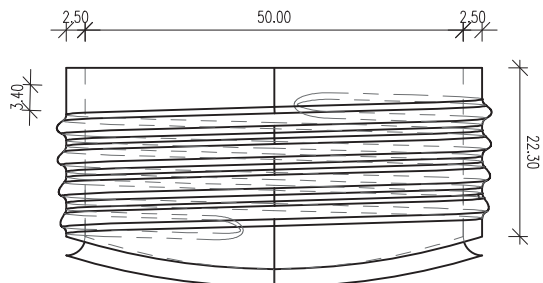
Notas:  
- As secções curvas (indicado com A e B) que unem ambas as tampas às respectivas bases são meramente exemplificativas. Não se encontram cotadas.  
- A rosca do bocal é representada por uma espiral com 3.40mm de largura e 1mm de espessura com 4 rotações. Representação exemplificativa.

**PROTEUS**

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária	DESIGNAÇÃO TAMPA PRINCIPAL. VISTAS - COTAGEM GERAL	N. DESENHO 08
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA	ESCALA 1:1	UNIDADES mm
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA	DATA Novembro 2014	
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA		
COORIENTAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA		

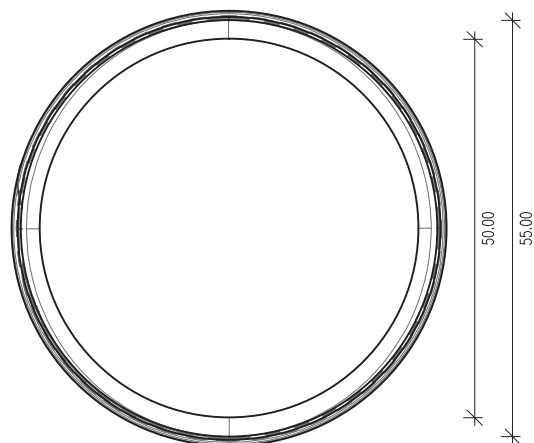
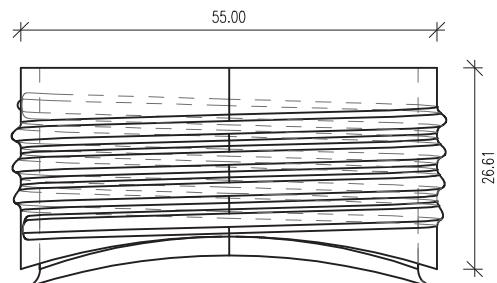
# VISTA LATERAL

ESC 1/1



# VISTA PRINCIPAL

ESC 1/1



# VISTA SUPERIOR

ESC 1/1

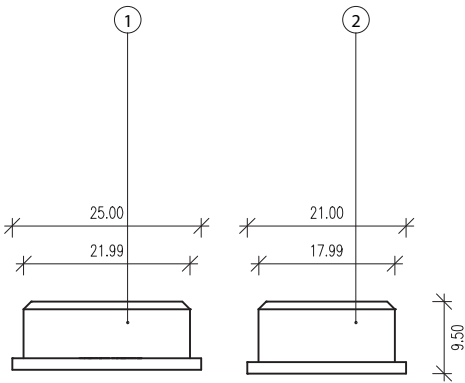
## Notas:

- As secções curvas (indicado com A e B) que unem ambas as tampas às respectivas bases são meramente exemplificativas. Não se encontram cotadas.
- A rosca do bocal é representada por uma espiral com 3.40mm de largura e 1mm de espessura com 4 rotações. Representação exemplificativa.

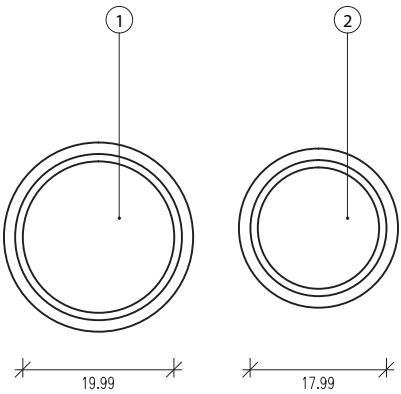
# PROTEUS

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerry can inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO BOCAL - VISTAS - COTAGEM GERAL	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>09</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMEIDA		ESCALA 1:1	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014

VISTA PRINCIPAL  
ESC 1/1



VISTA SUPERIOR  
ESC 1/1

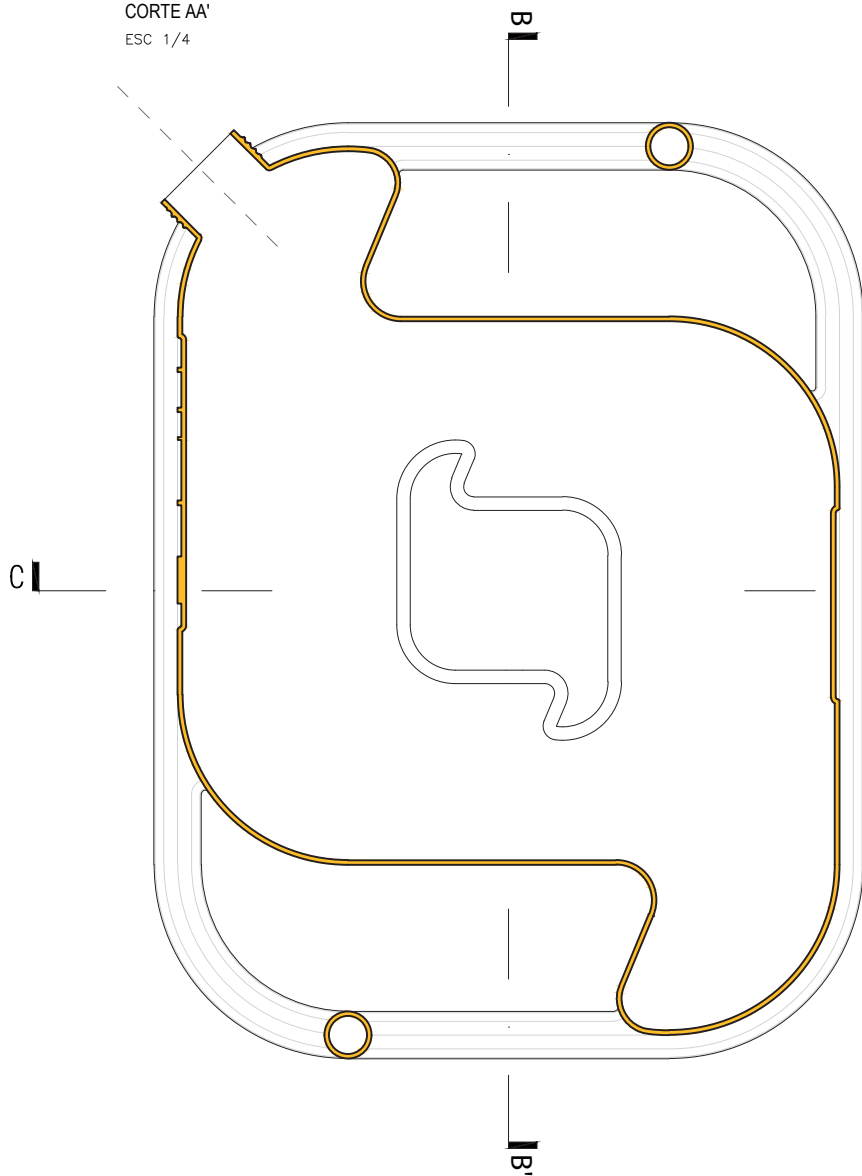


Notas:  
- As secções curvas (indicado com A e B) que unem ambas as tampas às respectivas bases são meramente exemplificativas. Não se encontram cotadas.  
- A rosca do bocal é representada por uma espiral com 3.40mm de largura e 1mm de espessura com 4 rotações. Representação exemplificativa.

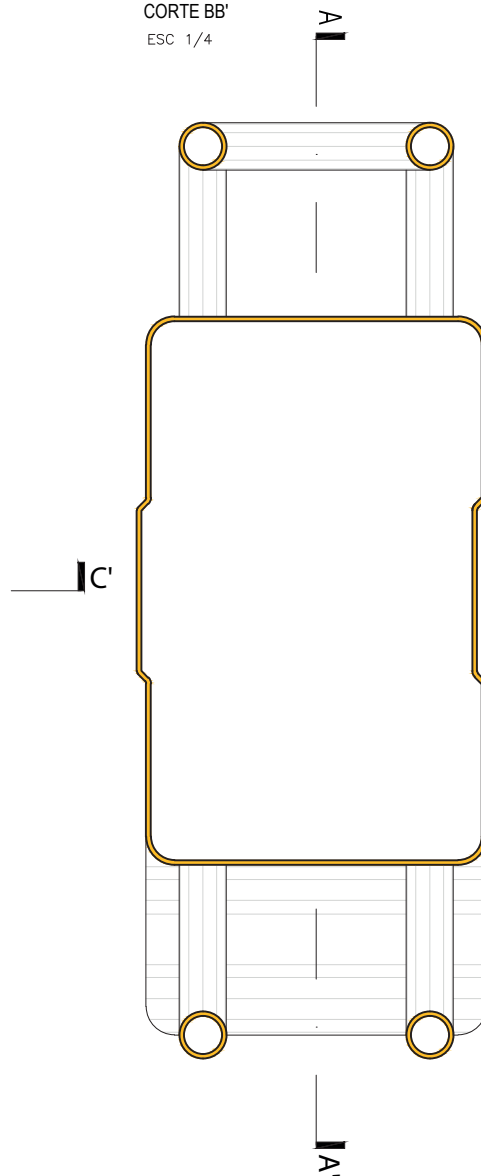


DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária		DESIGNAÇÃO T. SECUNDÁRIAS - VISTAS - COTAGEM GERAL	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA		N. DESENHO	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA		10	
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA			
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA		ESCALA 1:1	UNIDADES mm
		DATA Novembro 2014	

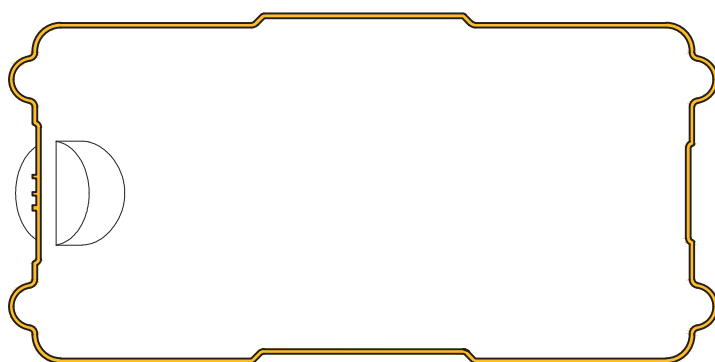
CORTE AA'  
ESC 1/4



CORTE BB'  
ESC 1/4

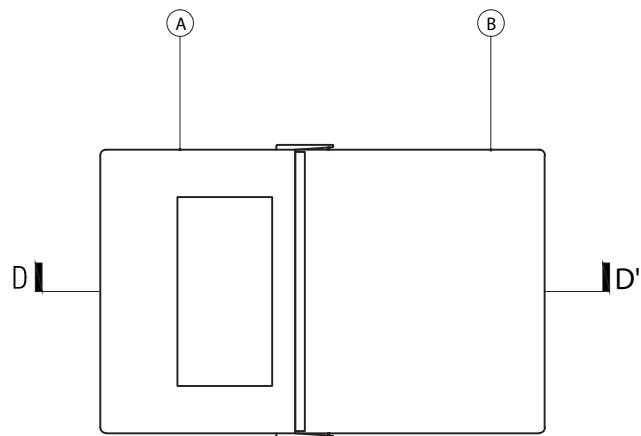


CORTE CC'  
ESC 1/4

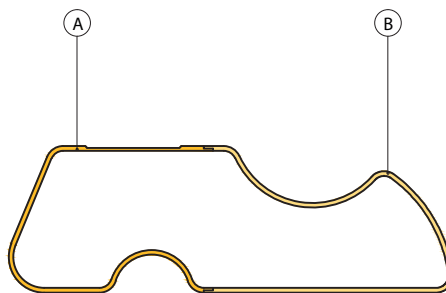


**PROTEUS**

DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO JERRYCAN - CORTES	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>11</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMENDRA		ESCALA 1:4	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014



VISTA SUPERIOR  
ESC 1/4



CORTE CC'  
ESC 1/4



DISSERTAÇÃO PROTEUS - Desenvolvimento de um jerrycan inclusivo otimizado para a logística humanitária			DESIGNAÇÃO MÓDULO . CORTES	
UNIVERSIDADE FACULDADE DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDADE DE LISBOA			N. DESENHO  <b>12</b>	
CANDIDATO PEDRO BEÇA PEREIRA				
ORIENTAÇÃO PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOSÉ CARNEIRO MOREIRA DA SILVA				
COORDENAÇÃO PROFESSORA DOUTORA RITA ASSOREIRA ALMEIDA		ESCALA 1:4	UNIDADES mm	DATA Novembro 2014

# Apêndices

A | Technical Data For Humanitarian Daily Ration

B | UN Cluster Approach

# TECHNICAL DATA FOR HUMANITARIAN DAILY RATION

## PURPOSE:

The purpose of these requirements is to enable the government to procure a complete daily ration in one package sufficient to meet the Salient Characteristics and other provisions of this document. The ingredients, formulations, and components offered must not contain prohibited material as defined in this document. However, they must provide the established nutritional requirements as specified in the Salient Characteristics.

The government shall have sole authority to determine acceptability of products offered. A Humanitarian Daily Ration composed of the following entrees and complementary components may be used by Offerors as a general guide to show the types of components that have been found to be acceptable in the past. This is in no way intended to limit selections of entrees or complementary components nor is it intended to excuse any of the requirements found in the Salient Characteristics of this document.

## MENU EXAMPLE

Lentil stew  
Beans and rice  
Fig bar  
Fruit pastry  
Shortbread cookie  
Crackers  
Peanut butter  
Fruit flavored spread  
Salt  
Pepper  
Spoon

Each meal bag shall additionally contain:

One packet red cayenne pepper  
One packet refined sugar  
One book plain paper safety matches  
One plain paper napkin

Accessory and condiment items for the Humanitarian Daily Ration (HDR) shall comply with applicable shelf life and size requirements specified for the HDR and MRE.

NOTE: The government reserves the right to determine acceptability of pictorial utilization instructions and/or other graphics as required elsewhere in this document. In the event of multiple awards, and at the option of the government, in the instant procurement and in any future procurements, pictorial utilization instructions and/or other graphics submitted in accordance with these requirements may be used by the government, without attribution, restriction, or compensation to promote standardization of the Humanitarian Daily Ration.

NOTE: ENTREE POUCHES, CARTONS AND MEAL BAGS ARE REQUIRED TO BE IN ACCORDANCE WITH THIE REFERENCE SPECIFICATIONS. HOWEVER, SIZE AND NET WEIGHT OF POUCHES/CARTONS/MEAL BAGS IS AT THE DISCRETION OF THE

OFFEROR PROVIDED THE SAME PROTECTION AFFORDED BY THE PACKAGING TO THE MRE RATION IS MAINTAINED FOR THE HUMANITARIAN DAILY RATION. COLORS SHALL BE AS DESCRIBED IN THE PACKAGING PARAGRAGHS IN SECTION D OF THIS DOCUMENT.

## **SECTION C**

### **C-1 NSN/DESCRIPTION**

8970-01-3 75-05 16

RATION, HUMANITARIAN, READY-TO-EAT, each meal bag is for one person for one day, no beef, pork, poultry, fish or any other animal or animal by-product including animal-based cooking fats or oils, except as permitted by this document. **IN ADDITION. PRODUCTS CONTAINING ETHYL ALCOHOL OR INGREDIENTS DERIVED FROM OR CONTAINING ETHYL ALCOHOL ARE PROHIBITED.**

### **C-2 SALIENT CHARACTERISTICS**

The HUMANITARIAN DAILY RATION shall be comprised of the following salient characteristics:

- a. All food components shall be ready to eat (no preparation necessary).
  - b. The meal bag shall contain at least two unprohibited entrees and unprohibited complementary items sufficient to provide a nutritionally balanced feeding adequate to sustain a moderately malnourished individual for one day and containing the minimum nutritional requirements set forth in b.( 1) and b.(2). Entrees and complementary items may include dairy products, however, dairy amounts shall not exceed levels considered acceptable for lactose-intolerant individuals. Bread and grain products, as well as fortified cereals and biscuits, milk-based puddings, fruit rolls and fruit sauces, which can be easily digested by infants and children, are considered important components. Prohibited products as described in paragraph b.(3) shall not be included. Further examples of unprohibited products are listed in paragraph b.(4)
- (1) Total calories per meal bag shall be not less than 2200.
  - (2) Nutrient and micro nutrient levels shall meet the requirements in the tables below:

<b><u>NUTRIENT</u></b>	<b><u>GRAMS</u></b>	<b><u>CALORIES</u></b>	<b><u>AS PERCENT</u></b>
Fat	67-73	600-660	27-30
Protein	55-70	220-286	10-13
Carbohydrate	NLT 345	NLT 1380	NLT 60



**MICRO NUTRIENT****AMOUNT**

Vitamin A	900.0 mc stabilized retinol equivalent
Vitamin C	60.0 mg
Vitamin D	10.0 mcg
Iron	12.0 mg
Calcium	1300.0 mg
Phosphorous	1300.0 mg
Folate	400.0 mcg
B-1	1.5 mg
B-12	2.0 mcgmcg
B-6	2.0 mg
B-2	1.7 mg
Niacin	18.0 mg
Zinc	15.0 mg
Magnesium	350.0 mg
Calcium/Phosphorous ratio shall be 1 to 1.	

(3) Prohibited products' is defined as the total exclusion of beef; pork, poultry, fish, or any other animal product or animal by-product from all ration components or from use in the preparation or processing of all ration components, including animal-based cooking fats or oils, except that dairy products are permitted in amounts digestible by lactose-intolerant individuals. In addition, products containing ethyl alcohol or ingredients derived from or containing ethyl alcohol are prohibited.

(4) Examples of unprohibited entrees include, but are not limited to, cereal, grain, legume, vegetable, or a combination of vegetable, grain, fruit, and nut-based products. Other acceptable products include, but are not limited to, vegetable stews, potato/other nutritious tubers, soy products, pastas, lentils/other beans, wheat/rice/corn/other cereal products, pasta, fruit rolls, fruit/grain bars, wet pack/dried fruits, fortified biscuits, nuts/nut pastes, iodized salt and/or other spices.

c. Each meal bag shall include a 7-inch plastic spoon and a non-alcohol-based, premoistened towelette, containing an anti-microbial agent in a leak-proof package. The cleansing solution in the towelette shall comply with the Consumer Products Safety Act and shall not be hazardous or toxic under normal conditions of use.

d. The minimum shelf life shall be **THIRTY-SIX MONTHS** at 80 degrees F from the time components are placed into the meal bag. A Certificate of Conformance shall be furnished to the Contracting Officer prior to award certifying that the product and packaging offered will meet the required shelf life.

e. Offerors shall provide a minimum of two entree varieties per shipping container. No entrees shall be duplicated within a menu. Description of entrees shall be limited to generic name of the product. Adjectives such as "Tangy" shall not be used.

f. Each shipping container shall contain ten meal bags.

g. Packaging, labeling, packing, marking, and unitization shall be as specified in Section D of this document.

### **C-3 MISCELLANEOUS REQUIREMENTS:**

a. A nutritional profile of each menu and complete ingredient descriptions of each component shall be provided by the Offeror with the Offer.\* All menu configurations and nutritional data shall be approved by the United States Army Soldier Systems Command--Natick, prior to any awards that may result from solicitation. Such submission shall not relieve successful Offerors from complying with any of the provisions of these requirements.

\*A nutritional analysis for each product shall be provided to The U.S. Army Soldier and Biological Chemical Command (SBCCOM) with the award of the contract and each time there is a major formulation change. The nutritional analysis shall be generated by the Genesis Product Development and Labeling Software by ESHA, version 6.2 or higher and be sent electronically to SBCCOM (attn: [Julie.Edward@natick.amw.mil](mailto:Julie.Edward@natick.amw.mil) and [Judith.Aylward@natick.army.mil](mailto:Judith.Aylward@natick.army.mil)). For each item, the Genesis food list files shall be provided for 100-gram portion sizes along with the food item files (for unique items entered into the contractor's database). The ingredients and the weight of each ingredient shall be included for each formulation. The nutrients as required under Section C Salient Characteristics above, are still required.

The nutrients included shall be as follows:

a. Weight (grams); Vitamin A (retinol equivalents); thiamin B1 (mg); riboflavin-vitamin B2 (mg); niacin . vitamin 133 (mg); vitamin E6 (mg); vitamin B12 (mcg); calcium (mg); iron (mg); folate (mcg); vitamin C (mg); phosphorus (mg); zinc (mg).

b. Evidence of an insect or rodent infestation, foreign material, or contamination involving any component item, tilled and sealed meal bag, or final assembly packed case shall be cause for rejection of the involved lot.

c. Examination of packaging, labeling, packing, marking, and unitization shall be in accordance with the quality assurance provisions of ACR-M-023, as applicable, except as otherwise excepted by the requirements herein.

d. The procedures contained in the "Integrated Pest Management (IPM) Program Requirements for Operational Rations", December 1998, and the Contractor Sanitation Program Operational Rations", December 1998 are required and apply to all assembly and food component operations except as exempted in Section E of this document (see attached IMPM and sanitation programs).

In addition, evidence of an insect or rodent infestation, foreign material, or contamination involving any component item, filled and scaled accessory packet, filled and sealed menu bag, or final assembly packed case shall be cause for rejection of the involved lot.

### **C-4 SANITARY REQUIREMENTS:**

As required by 48 CFR 246.47 1-1 Subsistence. AR 40-657, Veterinary/Medical Food Inspection and Laboratory Service, DLAR 4155.3, Inspections of Subsistence Supplies and Services, DSCP Clause 52.246-9P31, "SANITARY CONDI'FIONS (JAN 1992) DPSC," contained in the solicitation for this product, and as clarified by the Armed Forces Food Risk Evaluation Committee. 31 JAN 1996, all Operational Ration food components will originate

from sanitarily approved establishments. Acceptable sanitary approval is constituted by listing in the "Directory of Sanitarily Approved Food Establishments for Armed Forces Procurement," published by the U.S. Army Veterinary Command (VETCOM), or an establishment inspected and approved by the U.S. Department of Agriculture (USDA) or the U.S. Department of Commerce (USDC) and possessing a USDA/USDC establishment number. This requirement applies to all GFM and CFM Operational Ration food components and to all Operational Ration types. Requests for inspection and "Directory" listing by VEICOM will be routed through DSCP-HR for coordination and action. Situations involving sole sources of supply, proprietary supply sources, and commercial brand name items will be evaluated directly by the Chief DSCP-HR, in coordination with the Chief, Approved Sources Division, VETCOM.

## **C-5 REGULATORY REQUIREMENTS:**

All products shall comply with all applicable Federal and State mandatory requirements and regulations relating to the preparation, processing, thermoprocessing, packaging, labeling, packing, storage, and distribution of those products and with all applicable provisions of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act and regulations promulgated thereunder.

## **SECTION D PACKAGING/LABELING/PACKING/MARKING/UNITIZATION**

### **D-1 PACKAGING:**

a. Thermostabilized entrees shall be filled and sealed into heat-sealable flexible pouches in accordance with the processing and packaging requirements of MIL-PRF-44073, except for size, and shall be placed into cartons meeting the design and material requirements of MIL-PRF-44073, except for size and count.

b. All other food components shall be filled and sealed into separate preformed or form-fill-seal trilaminate packaging material containing gas and moisture barrier properties sufficient to provide the required shelf life. OXYGEN SCAVENGERS SHALL NOT BE USED. The color shall be 17178 of FED-STD-595.

c. Entrees, other components, and spoons shall be packed into meal bags fabricated in accordance with the requirements of ACR-M-023, as amended for MRE XXIII, except for size, color, and labeling. The color shall be 32356 of FED-STD-595. Labeling shall be as stipulated herein.

### **D-2 LABELING:**

NOTE: ALL LABELING SHALL BE IN ACCORDANCE WITH FDA AND USDA REQUIREMENTS INCLUDING NUTRITIONAL FACTS LABELING IN ACCORDANCE WITH THE NUTRITIONAL LABELING AND EDUCATION ACT (NLEA). MAXIMUM SIZE OF PRINT FOR SUCH REQUIRED USDA/FDA LABELING SHALL BE THE MINIMUM SIZE PERMITTED BY THOSE REQUIREMENTS AND WITH THE REQUIREMENTS STATED BELOW.

a. Thermostabilized entree pouches and canons shall be labeled in accordance with the requirements for MIL-PRF-44073, including the Nutrition Facts' label in accordance with the Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) and all other applicable FDA/USDA regulations. In addition, the carton shall be printed with "HUMANITARIAN DAILY RATION", "FOOD GIFT FROM THE PEOPLE OF THE UNITED STATES OF AMERICA" and pictorial utilization instructions.

b. Other component packaging material shall be labeled with the Nutrition Facts' label in accordance with the Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) and all other applicable FDA/USDA regulations. In addition, a handclasp emblem shall be printed on each package in accordance with figure one, attached. The clasped hands outline and the words "UNITED STATES OF AMERICA" shall be black. The emblem may be on one side of the material and the dimensions shall be not less than 7/8 inch wide and 1-1/4 inch high. The handclasp emblem is not required on condiments or spreads. Pictorial utilization instructions shall be included on each package. Alternatively, for components other than the entrees, an insert may be placed inside each meal bag showing pictorial utilization instructions for each component.

c. Meal bags shall be labeled: "HUMANITARIAN DAILY RATION", "FOOD GIFT FROM THE PEOPLE OF THE UNITED STATES OF AMERICA", and with the number of the menu packed inside. In addition, the meal bag shall be marked with a pictorial representation indicating that the bag should be opened and the contents eaten. The letters "USA" and a pictorial representation of the Flag of the United States of America shall also be prominently displayed. A graphic (for example, an arrow) that indicates the peel initiator point is required.

The following information shall also be printed prominently on each meal bag in English, French, and Spanish:

"THIS BAG CONTAINS ONE DAY'S COMPLETE FOOD REQUIREMENT FOR ONE PERSON."

### **D-3 PACKING:**

a. It shall be the responsibility of the assembly contractor to ensure that HDR entree items shipped to a unit packager and /or assembly point are packed so as to assure product compliance with applicable end item requirements.

b. Complementary components shall be packed in accordance with ASTM D 395 1—"Standard Practice for Commercial Packaging".

c. Ten meal bags shall be snugly packed into V2s fiberboard boxes with liner in accordance with the requirements of ACR-M-023, except for count, configuration of the meal bags within the shipping container, and references to Case A and Case B. Time-Temperature Indicator (TTI) labels shall be applied to the shipping containers in accordance with all the requirements and quality assurance provisions of ACR-M-023. Configuration of the meal bags within the shipping container shall be at the discretion of the contractor as determined by dimensions of filled meal bags but such packing shall be without crushing or otherwise causing damage to the meal bags or product.

## **ALTERNATIVE PACKING OF ENTREES AND COMPLEMENTARY COMPONENTS FOR SHIPMENT TO RATION ASSEMBLER**

When the product processing plant and the ration assembler are located in close proximity to each other, an alternative method of conveyance that utilizes reusable containers or totes and is mutually suited to both plant operations, may be submitted to the Contracting Officer for determination of adequacy and approval for use. Proposals shall include a proposed system of labeling/marketing for maintenance of lot identity from processor to assembler.

### **D-4 MARKING:**

a. Marking of HDR entrée item shipping containers shipped to a unit packager and/or to the assembly point shall be in accordance with applicable Federal and/or State requirements provided a production lot number that indicates the production date of the contents is included. The lot number on the shipping container shall be in the clear or a Julian date code.

b. Shipping containers for complementary products shall be marked in accordance with Paragraph 5.1.6 of ASTM D 3951 — “Standard Practice for Commercial Packaging”

c. Shipping containers for assembled meal bags shall be marked in accordance with DSCP FORM 3556 and the following: 1/2/

NSN: 8970-01-375-0516  
HUMANITARIAN DAILY RATIONS  
NO. OF MEALS 10  
WEIGHT \_\_\_\_\_ CUBE \_\_\_\_\_  
CONTRACT NO. \_\_\_\_\_ TOT NO. \_\_\_\_\_  
NAME AND ADDRESS OF ASSEMBLER  
DATE PACKED: \_\_\_\_\_  
INSPECTION/TEST DATE

In addition to the above markings, a pictorial representation of the flag of the united states america shall be printed on one end of the sleeve with the words “food gift from the people of the united states of America.”. One side of the shipping container shall be marked with “humanitarian daily ration” in capital letters not less than 1-1/2 inches high and with a handclasp emblem in accordance with figure I. Attached. The dimensions shall be not less than 2-1/2 inches wide and 3-1/4 inches high and a one color process (black) may be used.

1/ Shelf life is THIRTY-SIX months and shall be used to compute the inspection/test date.

2/ Contractor is responsible for applying weight and cube.

d. Unit loads of assembled rations shall be marked in accordance with DSCP FORM 3556, except the identification, contract data, and special markings shall not apply and, in lieu thereof, unit loads shall be marked on 2 ad sides as follows:

(1) Gross Weight and Cube (including pallet base)

(2) Number of shipping containers per load

## D-5 UNITIZATION:

- a. It shall be the responsibility of the Assembly Contractor to ensure that HDR entree items shipped to a unit packager *and/or* to the assembly point are unitized or otherwise shipped so as to assure product compliance with applicable end item requirements and to be in compliance with Federal and or/State regulatory requirements.
- b. All wooden pallets manufactured entirely, or in part, of non-manufactured softwood (coniferous) species shall be constructed from Heat Treated (HT to 56 degrees Centigrade for 30 minutes) material and certified accordingly by an accredited agency recognized by the American Lumber Standards Committee (ALSC) in accordance with Non-manufactured Wood Packing Policy and Non-manufactured Wood Packing Enforcement Regulations. All wooden pallets manufactured **entirely** of non-manufactured hardwood species only need be identified by a permanent mark of "NC" (non-coniferous), 1.25 inches or greater in height, accompanied by the CAGE code of the pallet manufacturer and the month and year the pallet was produced/marked. The markings shall be applied to the stringers on both sides of the pallet and be contrasting and clearly visible,
- c. Complementary components shall be unitized in accordance with Paragraph 5.1.5 of ASTM D 3951 — "Standard Practice for Commercial Packaging".
- d. Assembled meal bag shipping containers shall be palletized and prepared in unit loads in accordance with type I, class B, (figure 2) requirements of DSCP Form 3507, except metallic strapping and/or edge protectors are prohibited.
- e. Time-Temperature Indicator (TTI) labels shall be applied to the unit loads in accordance with all the requirements of and quality assurance provisions of ACR-M-023.

## SECTION F - INSPECTION AND ACCEPTANCE

The provisions contained in Part I, Section E, Inspection and Acceptance, Part I - Assembly and Complementary CFM Components, apply to the Humanitarian Daily Ration, except as amended by Technical Data for Humanitarian Daily Ration, Section E, below:

### **E-1 For Entrees and Components (including Packaging and Packing Materials):**

Contractor is responsible for receipt inspection at assembly plant for all items to include, as a minimum, compliance with the applicable requirements.

### **E-2 For the Assembled Ration:**

- a. Inspection and acceptance shall be at origin (assembler),
- b. The contractor will provide calorie, nutrient, and micronutrient counts upon request.
- c. The Government reserves the right to perform laboratory testing to verify that all nutritional requirements are in compliance with contractual requirements.

d. In the event the Government determines the product to be unsatisfactory, it shall have the rights provided in the Supply Warranty Clause, cited elsewhere in the contract. A valid quality complaint affecting the serviceability of the product, resulting from this procurement may be used as a factor in a determination by the Contracting Officer as to the responsibility of the contractor as supplier for future procurements.

e. The Higher Level Contract Quality Requirements (Quality Systems Plan), MPC Clause 52.246-9001, and the Quality Assurance Provision - Statistical Process Control (SPC) clauses are applicable for HDR assembly and thermostabilized component manufacturing. Offerors with existing QSP/MPC/SPC plans may reference these plans if they cover the proposed work on a resultant contract. However, prior to production the contractor shall establish and advise the DSCP-HROS of any changes, especially process control points used in their contractor inspection system for HDR production that differs from current MRE plans. Production can commence upon notification by the Contracting Officer. DPSC shall be provided a copy of the changes.

f. The manufacturer of the thermostabilized entrees (subcontractor) is required to provide the assembler (prime contractor) with certification/verification that the entrees have completed and passed appropriate incubation testing.

g. In lieu of performing the examinations and tests cited in the Quality Assurance Provisions of ACR-M-023 and the Supplemental Information for MIL-PRF-44073 (i.e. those examinations and tests not excepted in part or in whole by Sections E-3 and E-4, below), the contractor may offer a Certificate of Conformance (COC) as verification of conformance to the Quality Assurance Provisions of ACR-M-023, the Supplemental Information for MIL-PRF-44073, and traceability of finished product and components. The Government Quality Assurance Representative may accept the assemblers COC as verification of the examinations and tests contained in the Quality Assurance Provisions of ACR-M-023, the Supplemental Information for MIL-PRF-44073, and the traceability requirements, except as noted in section E-3, and E-4. The Certificate of Conformance (CoC) shall accompany each shipment of assembled product. The CoC shall identify the lots in the shipment and shall contain a statement that the involved lots are in compliance with the requirements of this solicitation and contract.

### **E-3. EXCEPTION TO PARAGRAPH 4.2.5.1 OF ACR-M-023.**

Applicable to HDR only, delete paragraph E., C., (4) Assembled meal bag examination of ACR-M-023, and insert the following:

The Government shall perform inspection at origin in accordance with the following:

Assembled meal bag examination for HDR. The filled and sealed meal bags shall be inspected for the defects listed in Table I. The lot size shall be expressed in bags. The sample unit shall be one filled and sealed meal bag. The inspection level shall be S-4 and the AQL expressed in terms of defects per hundred units shall be 2.5 for major defects and 6.5 for minor defects. A minimum of 50 samples shall be examined for critical defects. The finding of any critical

defect shall be cause for rejection of the lot. The sample meal bags shall be selected from shipping containers which have been filled, sealed, sleeved, and strapped. The inspection sample shall contain a proportionate amount of each of the menu numbers.

\*NOTE\*- Samples examined by the Government shall be separate samples from those examined by the contractor in performing the inspection requirements of the applicable QSP. See Paragraph E-2-e. above.

**TABLE I: HDR Meal Bag and Component Bag Defects:**

<b><u>CATEGORY:</u></b>		<b><u>DEFECTS:</u></b>
<b><u>CRITICAL</u></b>	<b><u>MAJOR MINOR</u></b>	
<b>1</b>		Tear, hole, or puncture through carton or open carton causing a hole in the pouch or obviously wet or stained carton due to leaking pouch 1/
<b>2</b>		Swollen pouch or carton of thermostabilized items
	101	Tear or hole in carton exposing pouch to potential damage 2/
	102	Menu component missing or incorrect assortment for menu package
	103	Foreign odor
	104	Not clean - the meal bag or any of the outer packaging of its contents 3/
	105	Labeling missing, incorrect, or illegible (meal bag)
	106	Labeling (as required by
	SUPPLEMENTAL	INFORMATION PACKAGING REQUIREMENTS FOR MIL-PRF-44073E) missing, incorrect, or illegible for thermostabilized canon.
	107	Tear, hole, puncture, or open seal in non-thermostabilized component packaging 4/



108		Crushed or broken cracker 5/
109		Broken spoon
	201	Meal hag labeling missing, incorrect, or illegible. This includes the following: 1) The meal name <b>“HUMANITARIAN DAILY RATION.”</b> 2) The food gift statement, <b>“FOOD GIFT FROM THE PEOPLE OF THE UNITED STATES OF AMERICA”</b> 3) The statement, “menu number packed.
	202	Tear. hole, open seal, or split in meal bag
	203	Thermostabilized canon flaps open or tear or hole in carton not exposing pouch to potential damage.
	204	Pictorial utilization instructions missing for thermostabilized and/or non-thermostabilized components
	205	Labeling (nomenclature & lot #) missing, incorrect or illegible for non-thermostabilized components

---

1/ Applies to cartoned items.

2/ A tear and/or hole shall not be of a size that will impede the integrity of the carton to protect the pouch.

3/ Outer packaging shall be free from foreign matter which is unwholesome, has the potential to cause package damage (i.e. glass, metal fillings, etc.), or generally detracts from the clean appearance of the package. The following examples shall NOT be scored as defects for unclean:

a. Foreign matter which presents no health hazard or potential package damage and which can be readily removed by gently shaking the package or by gently brushing the package with a clean dry cloth.

b. Localized dried product which affects less than 1/8 of the total surface area of one pouch face, or an aggregate of scattered dried product which affects less than 1/4 of the total surface area of one pouch face.

c. Water spots.

d. Very thin film of grease, oil, or product residue which is discernible to touch, but is not readily discernible by visual examination.

4/ Starting at seal rim to form a continuous 1/16 inch seal completely closed and void of air gaps.

5/ Examination for crushed product shall be performed on closed component bags. A bag containing crushed, or broken crackers shall be indicated by any bag that contains a cracker less than the nominal dimension (minus 1/4 inch) in length or width (indicating crushing of the length or width); that has any depression (other than docker holes or serrations) when the bag is passed through the fingers while exerting sufficient finger grip pressure to feel the serrated areas (indicating crushing in thickness); that has movement of the cracker particles felt through the bag (indicating broken or crushed crackers).

#### **E-4. EXCEPTION TO PARAGRAPH E., D., (1) of ACR-M-023.**

For the purpose of acceptance at origin, paragraph E., D., (1) Shipping container and marking examination shall be verified by the assembler's certificate of performance and by examination of the shipping containers for compliance with the marking requirements of DSCP FORM 3556, MAY 96 and additional requirements as given in Technical Data for Humanitarian Daily Ration, Section D, Subsection D-4 Marking, using ANSI/ASQC Z1 .4-1993. The following sampling plan applies:

The lot size shall be expressed in shipping containers. The sample unit shall be one shipping container fully packed. The inspection level shall be S-2 and the AQL expressed in terms of defects per hundred units shall be 4.0 for major defects and 10.0 for total defects.

NOTE: For the purposes of COC verification and/or Warranty inspection by the Government, the provisions of paragraph E., D., (1) Shipping container and marking examination apply in full.

#### **E-5. Traceability Requirements**

The ration assembler shall maintain records identifying the menu components used in packing and assembling each end item lot. These records shall maintain traceability of components to the extent that a lot and contract number of a component can be traced to an assembled end item lot. The system should also enable the assembler to list component contract numbers and lots within a particular end item lot. The assembled end item lot, usually one day's production, shall be clearly identified on the exterior of each case. In addition, the

ration assembler shall maintain records of when and where assembled end item lots for a particular assembly contract have been shipped. 'the ration assembler shall provide the AVI (Army Veterinary Inspector) with a copy of the lot traceability records prior to shipment of each assembled lot. The following non-food items are exempt from traceability requirements: hand cleaner, matches, spoons and toilet tissue.

The purpose of the above, is to maintain traceability of a component lot through the assembly operation. in depot storage and up to the customer's receipt of the MRE/I-IDR ration. This is necessary in the event of a recall/ALFOODACT for DSCP to isolate suspect product in the depot system and to notify customers of potentially hazardous product.

In addition to the manual system described above, the ration assembler shall input traceability data on a daily basis into the computerized program. 'the ration assembler will input all traceability data daily, and provide a hard copy print out to veterinary personnel on a daily basis.

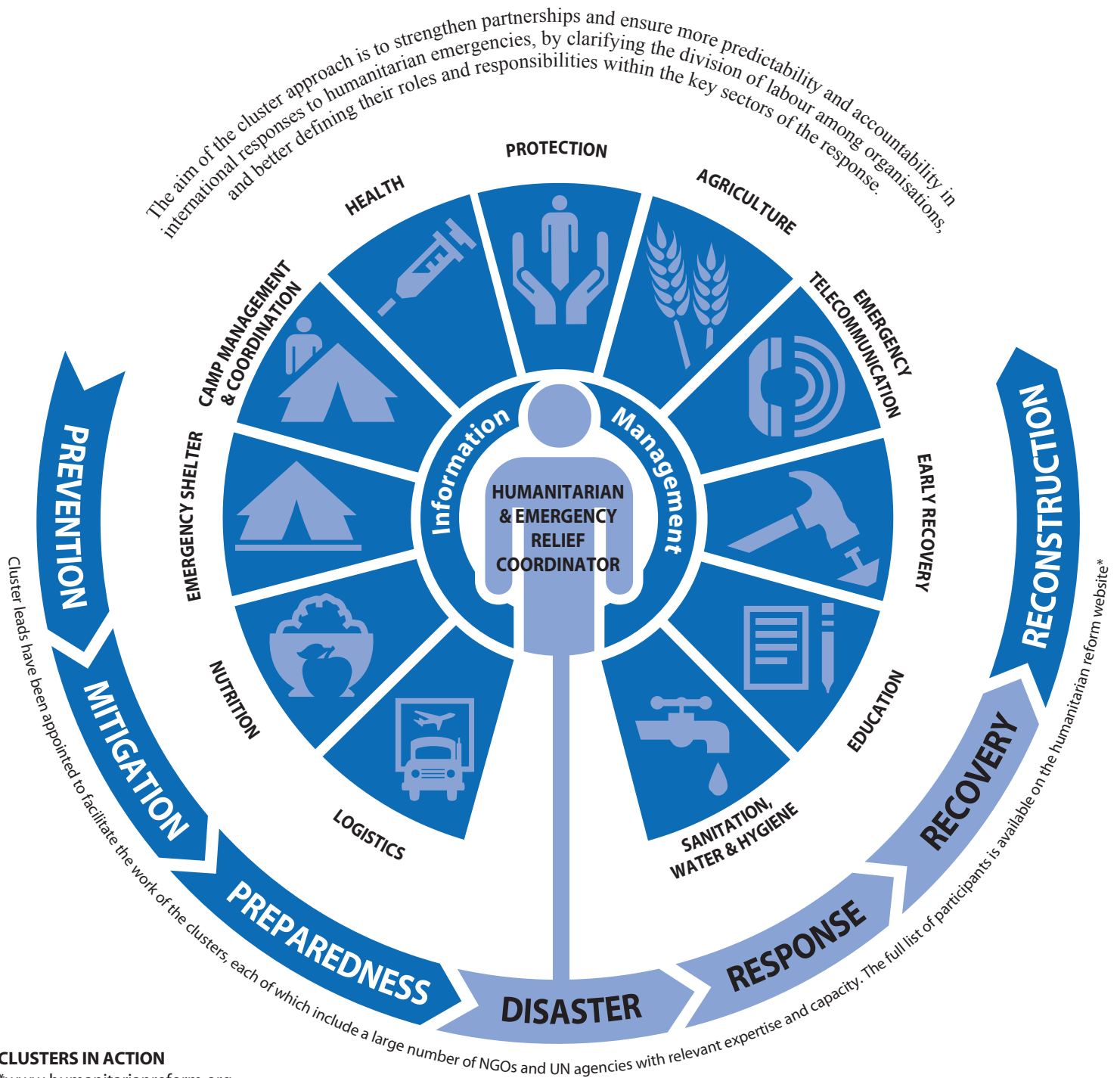
#### **E-6. Traceability Examination**

No finished product traceability examination is required. See E-2-g.

### **SECTION J REFERENCE DOCUMENTS**

See Section J Reference Documents contained in of Technical Data Package for Meal, Ready-to-Eat

# CLUSTER APPROACH



## CLUSTERS IN ACTION

\*[www.humanitarianreform.org](http://www.humanitarianreform.org)

## KEY TOOLS

The Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS): [www.gdacs.org](http://www.gdacs.org)

The Financial Tracking System (FTS): [www.reliefweb.int/fts/](http://www.reliefweb.int/fts/)

The Central Emergency Response Fund (CERF): <http://cerf.un.org>

The Humanitarian portal ReliefWeb: [www.reliefweb.int](http://www.reliefweb.int)

Who Does What Where (3W): <http://3w.unocha.org>

The Consolidated Appeal: <http://humanitarianappeal.net>

The Inter-Agency Standing Committee: <http://humanitarianinfo.org/iasc/>

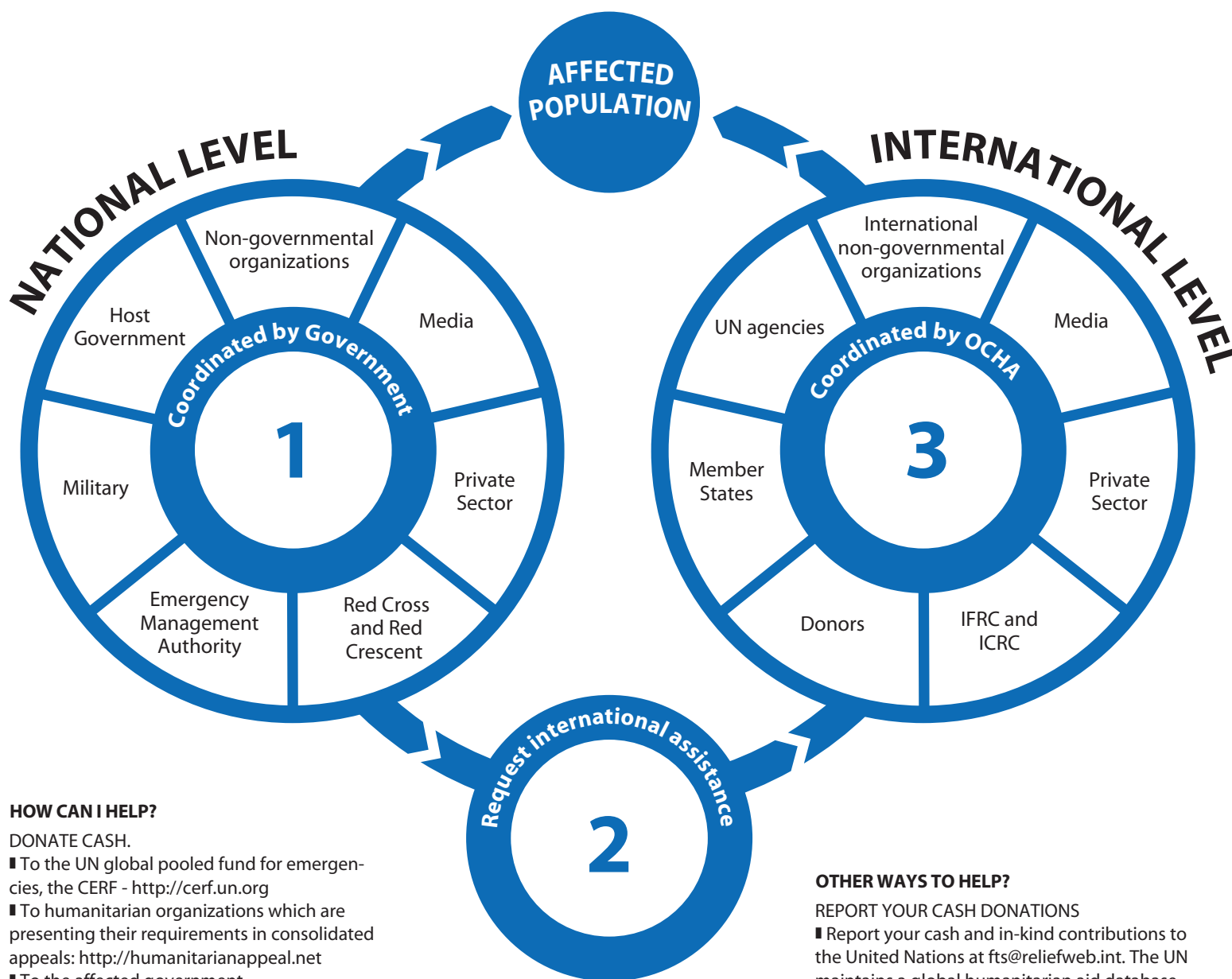


OCHA

# How are disaster relief efforts organised?

## KEY ACTORS

The United Nations General Assembly has established the UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) to assist governments in mobilizing international assistance when the scale of the disaster exceeds the national capacity. OCHA manages a number of tools to facilitate coordination of multiple actors and resources. In particular it chairs a forum of the most experienced relief agencies and prepares common humanitarian action plans and joint appeals with them.



### HOW CAN I HELP?

#### DONATE CASH.

- To the UN global pooled fund for emergencies, the CERF - <http://cerf.un.org>
- To humanitarian organizations which are presenting their requirements in consolidated appeals: <http://humanitarianappeal.net>
- To the affected government.
- To the beneficiaries directly.

*Cash is Best : it is easy to transport and allows relief agencies to purchase exactly what the victims need immediately.*

#### DONATE PRODUCTS AND SERVICES

- Corporate Collective Action through the World Economic Forum Humanitarian Relief Initiative. It facilitates partnerships where companies engage in standby resource commitment to the humanitarian clusters.
- Bilateral partnerships with relief agencies

### OTHER WAYS TO HELP?

#### REPORT YOUR CASH DONATIONS

- Report your cash and in-kind contributions to the United Nations at [fts@reliefweb.int](mailto:fts@reliefweb.int). The UN maintains a global humanitarian aid database accessible to the public to help you make your funding decisions.

#### PROMOTE DISASTER PREPAREDNESS

- The Business Roundtable's Partnership for Disaster Response provides useful tools to help you protect your business operations and employees.

#### LEARN

- For more details, visit our online business guide: <http://ochaonline.un.org/businesscontributions>